HPLC · SMB · Osmometry

KNAUER

Smartline UV Detector 2500
Manual / Handbuch

V 7604 03/2007

Smartline

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
D - 14163 Berlin, Germany
Tel.: +49 (0)30 809 727 0
Fax.: +49 (0)30 801 50 10
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

CONTENTS

Using this Manual....4
Conventions in this manual....4
SOP´s in this manual....4
General Description....5
The basic principle of the UV-Detector 2500....6
Optical Path of the UV-Detector 2500....6
Preparing the UV-Detector 2500 for Operation....7
Unpacking....7
Standard delivery Smartline UV-Detector 2500....7
Standard delivery Smartline UV-Detector 2500 fiber optics....7
Front an Rear View of the UV-Detector 2500....8
Front door of the UV-Detector 2500....8
The metal front plate of the Smartline UV-Detector 2500....8
The front door of Smartline UV-Detector 2500 fiber optics....9
The metal front plate of the Smartline UV-Detector 2500 fiber optics....9
Rear panel of the Smartline UV-Detector 2500....10
Power supply, ON/OFF....10
The detector's position in a Smartline system....10
Operating the UV-Detector 2500....11
Function of Foil Keys....11
AUTOZERO-key....11
Arrow-keys....11
Standby-key....12
Switching on the detector....12
Internal Software Structure....12
The SIGNAL menu....13
The SCAN menu....13
The PROGRAM menu....14
The INTENSITY menu....14
The EXTERNAL CONTROL menu....14
The ANALOG OUT menu....14
The LAMP menu....14
The λ-RANGE / filter menu....15
The ANALOG IN menu....15
The GLP menu....15
Installation of the Flow Cell....15
Capillary Connection to an HPLC System....18
The UV-Detector 2500 fiber optics....19
Handling of fiber optical cables....19
Light intensity (fiber optics)....20
Direct Control of the UV-Detector 2500....20
Time programmed Chromatograms....20
Entering a Program....20
Running a Program....21
Software Control of the UV-Detector 2500....21
RS-232 Serial Interface....22
Interface protocol....22
Scanning....22
Connecting other instruments to the UV-Detector 2500....24
Using the remote control socket....24
Connections to the remote control socket....24
Assembling WAGO plug strips....25
The INTEGRATOR output....25

Simple Maintenance 26
Control of the lamp's functionality 26
Checking Wavelength Accuracy 26
Changing the lamp 27
Cleaning the flow cell 30
Analytical flow cells 30
Analytical 3 mm flow cells 31
Preparative flow cells 32
Adjusting the path length of preparative flow cells 32
Flow cells with fiber optical connectors 33
Error messages and their reasons 34
Other problems and possible causes 34
Spare parts and accessories 35
Flow cells for the Smartline UV-Detector 2500 35
Analytical Flow Cells 35
Preparative Flow Cells 35
U-Z View™ Micro Flow Cells 35
CE-Cell 35
Analytical Flow Cells (fiber optics) 35
Preparative Flow Cells (fiber optics) 35
Spare Parts 36
Technical Data 36
Warranty statement 72
Declaration of conformity 73
INDEX(english) 74

INHALT

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs 37
Konventionen in diesem Handbuch 37
SOP's in diesem Handbuch 37
Allgemeine Beschreibung 38
Prinzipbeschreibung des UV-Detectors 2500 39
Optischer Weg im UV-Detector 2500 39
Inbetriebnahme des UV-Detectors 2500 40
Auspacken 40
Lieferumfang Smartline UV-Detector 2500 40
Lieferumfang Smartline UV-Detector 2500 LWL 40
Funktionselemente an der Vorder- und Rückseite 41
Die Fronttür Smartline UV-Detector 2500 41
Die metallene Frontplatte des Smartline UV-Detectors 2500 41
Die Fronttür Smartline UV-Detector 2500 LWL 42
Die metallene Frontplatte des Smartline UV-Detectors 2500 LWL 42
Die Rückseite des Smartline UV-Detectors 2500 43
Stromversorgung, Ein/Aus 43
Position des Detektors im Smartline System 43
Betrieb des UV-Detectors 2500 44
Funktion der Folientastatur 44
AUTOZERO-Taste 44
Pfeiltasten 44
Standby-Taste 45
Einschalten 45
Menüstuktur der internen Software 46
Das SIGNAL-Menü 46
Das SCAN-Menü 47
Das PROGRAM-Menü 47
Das INTENSITY-Menü 47
Das EXTERNAL CONTROL-Menü 47

Das ANALOG OUT-Menü 48
Das LAMP-Menü 48
Das λ-RANGE / filter-Menü 48
Das ANALOG IN-Menü 48
Das GLP-Menü 49
Installation der Messzelle 49
Kapillaranschluss an ein HPLC-System 51
Besonderheiten beim UV-Detector 2500 LWL 53
Arbeiten mit Lichtwellenleitern 53
Lichtausbeute 53
Direkte Steuerung des UV-Detectors 2500 (stand-alone-Betrieb) 54
Zeitprogrammierte Chromatogrammaufnahme 54
Programm-Eingabe 54
Programm-Ausführung 55
Softwaresteuerung des UV-Detectors 2500 56
RS-232 Serielle Schnittstelle 56
Schnittstellenprotokoll: 57
Scannen 57
Verbindung anderer Geräte mit dem UV-Detector 2500 58
Verwendung der Fernsteuerungsleiste 58
Belegung der Fernsteuerungsanschlussleiste 58
Montage der WAGO-Anschlussstecker 59
Der Integratorausgang 59
Einfache Wartung 60
Kontrolle der Lampenfunktion 60
Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit 60
Lampenwechsel 62
Messzellenreinigung 64
Analytische Messzellen 64
Analytische 3 mm Messzellen 65
Präparative Messzellen 66
7.5 Einstellung der Weglänge präparativer Messzellen 66
Messzellen mit Lichtleiteranschluss 67
Fehlermeldungen und ihre Ursachen 68
Fehlermeldungen und ihre Ursachen 68
Weitere Probleme und deren mögliche Ursachen 69
Ersatzteile und Zubehör 70
Messzellen für der Smartline UV-Detector 2500 70
Analytische Durchflusszellen 70
Präparative Durchflusszellen 70
U-Z View™ Mikro-Durchflusszellen 70
CE-Durchflusszelle 70
Analytische Durchflusszellen (Lichtwellenleiteranschluss) 70
Präparative Durchflusszellen (Lichtwellenleiteranschluss) 70
Ersatzteile und Zubehör, Bestellnummern 71
Technische Daten 71
Gewährleistungsbedingungen 72
Konformitätserklärung 73
INDEX(deutsch) 75

Using this Manual

This manual refers to the Smartline UV-Detector 2500 Firmware Revision 3.0 or higher. It is valid for any combination with analytical flow cells order number A4061, A4042, A4045, preparative flow cells order number A4066, A4067, A4068, A4069, A4095, the respective fiber optical cells (analytical: A4074, A4044, A4047 / preparative: A4078, A4079, A4081, A4089, A4096), CE cell A 4097 and UZ View™ micro flow cells A4091 and A4092.

Conventions in this manual

Arrows like this: ⟷ , ⟶, used in block diagrams, indicate that the user is asked to press the corresponding arrow keys. The operation of arrow keys is defined as follows:

Cursor up: ▲

Cursor left: ◄ Cursor right: ►

Cursor down: ▼

Important Hints are marked by the marginal hand symbol.

Special warnings are indicated by the marginal warning sign and printed in bold letters.

The marginal lamp symbol indicates helpful advice.

SOP´s in this manual

The **S**tandard **O**perating **P**rocedures (**SOP**) provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks in the operation of your Detector 2500. They include step-by-step instructions leading the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes and be copied, applied signed, and filed in order to document the performance of the instrument.

Please operate the instrument and all accessories according to instructions and SOP´s in this manual. This ensures accurate results and prolongs the longevity of your equipment.

SOP 1	Installation of the Flow Cell	16
SOP 2	Installation of the Flow Cell (fiber optics)	17
SOP 3	Capillary connections.	18
SOP 4	Scanning This instruction refers to the UV-Detector 2500.	22
SOP 5	WAGO plug strip assembling	25
SOP 6	Checking Wavelength Accuracy	26
SOP 7	Changing the deuterium lamp.	28
SOP 8	Changing the tungsten halogen lamp.	29
SOP 9	Purging the Flow Cell	30
SOP 10	Cleaning an analytical flow cell.	30
SOP 11	Cleaning an analytical 3 mm flow cell.	31
SOP 12	Cleaning a preparative flow cell.	32
SOP 13	Changing the path length.	32

General Description

Fig. 1 Smartline UV-Detector 2500

The Smartline UV-Detector 2500 is a newly developed programmable HPLC spectrophotometer for routine laboratory work. It combines the attractive and functional KNAUER Smartline design with our effective photometric detection system. Besides it's excellent measuring capabilities this UV-Detector features small dimensions, robustness, and high flexibility.

Positioned behind the side-swinging door of the front panel on which the integrated display and touchpad are located, the flow cell is well-protected from external influences yet remains entirely accessible.

The entire range of reliable KNAUER flow cells and U-Z View™ micro flow cells is completely compatible with the Smartline UV-Detector 2500. The instrument is delivered with a deuterium lamp. Optionally a tungsten halogen lamp can be used instead of the deuterium lamp.

If the flow cell must be positioned outside of the detector (e.g. in an explosion-proof room, at higher temperatures such as in an oven, or in an environment with radioactive substances), the Smartline UV-Detector 2500 can be optionally equipped with fiber optic connectors.

The detector guarantees optimum performance with high sensitivity, wavelength selectable at any time, and the possibility for "stop-flow" spectra recording which is very useful for method development.

The entire optical unit can be accessed by sliding it out of the detector, making lamp exchange easier and servicing faster since removing the housing is not necessary.

The Smartline UV-Detector 2500 can be controlled with KNAUER HPLC software packages like ChromGate®, ClarityChrom®, or EuroChrom®, from the front panel touchpad (stand-alone operation), through an analog input or output, or through an open communication protocol.

The basic principle of the UV-Detector 2500

Optical Path of the UV-Detector 2500

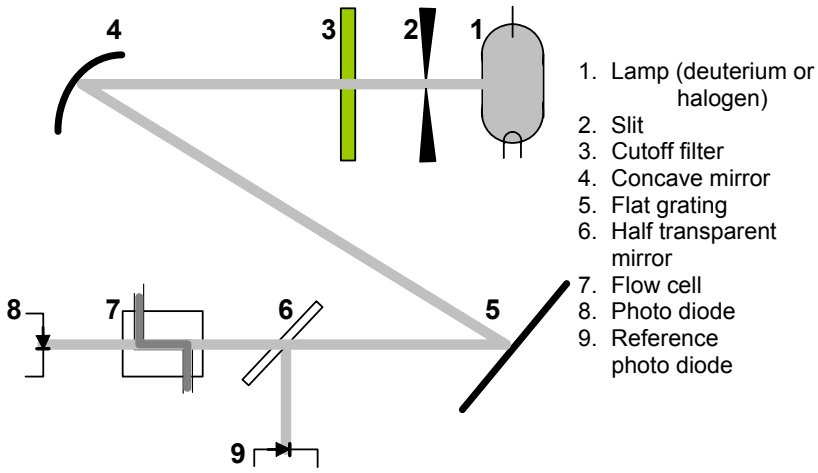


Fig. 2 Optical Path of the UV-Detector 2500

A beam of emitted light from the lamp (1) is faded out by a slit (2). After passing (optionally) a filter (3) it is focussed by a concave mirror (4) on a flat grating monochromator (5) to fade out the desired wavelength. The beam is then splitted by a half transparent mirror (6). One part beam delivers the reference signal (9) and the other after passing the flow cell (7) delivers the measurement signal (8).

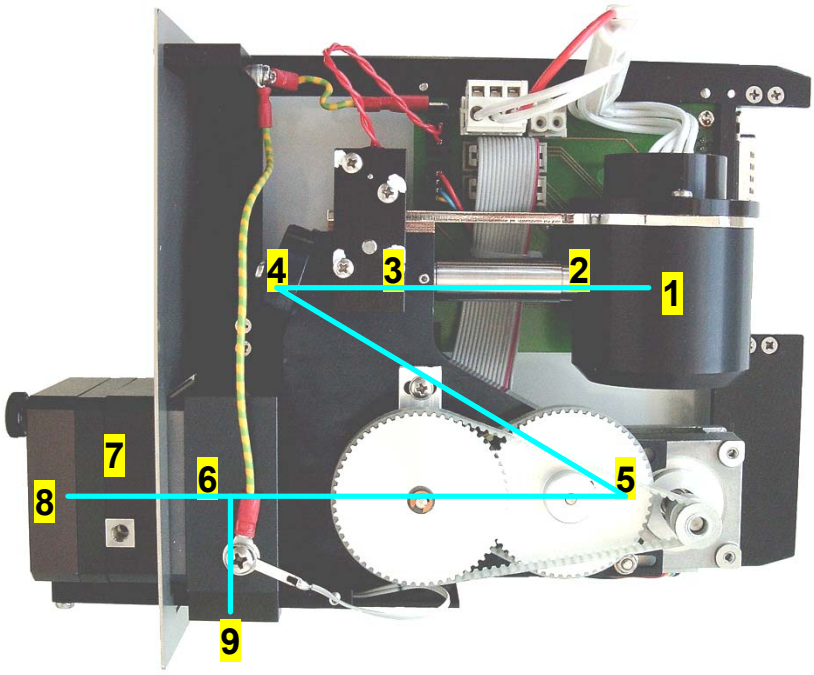


Fig. 3 Optical Bench and Optical Path of the UV-Detector 2500

Preparing the UV-Detector 2500 for Operation

Unpacking

After unpacking, please check the device and accessories thoroughly for any damage that may have occurred during transport. If necessary, put forward any claim for damages to the carrier.

Use list “Standard delivery” and check if the UV-Detector 2500 delivery is complete. Please contact our service department if you miss something or if you need support.

Remove the transport protections from the display and from the flow cell housing.

Standard delivery Smartline UV-Detector 2500

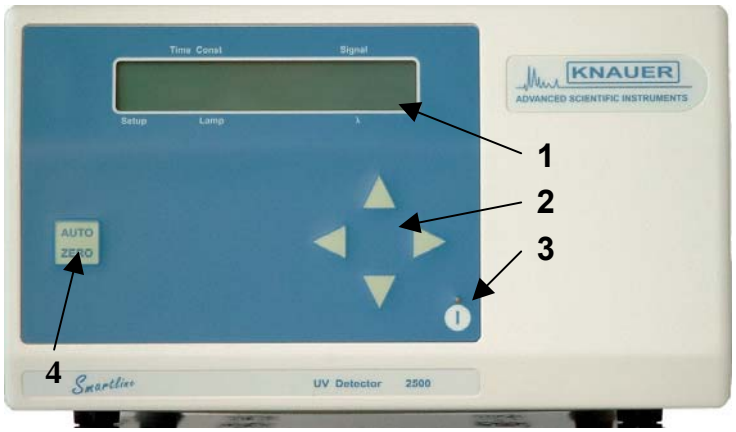
1. Smartline UV-Detector 2500 without cell
2. Operation Manual
3. Power Supply Cable
4. RS-232 Cable (9 pin, female/female)
5. Analog Connection Cable (Cinch/Cinch)
6. Plug Strips with Connectors (WAGO)
7. Hex socket key (4 mm)

Standard delivery Smartline UV-Detector 2500 fiber optics

1. Smartline UV-Detector 2500 without cell
2. Two fiber optical cables, 750 mm
3. Operation Manual
4. Power Supply Cable
5. RS-232 Cable (9 pin, female/female)
6. Analog Connection Cable (Cinch/Cinch)
7. Plug Strips with Connectors (WAGO)
8. Hex socket key (4 mm)

Front an Rear View of the UV-Detector 2500

Front door of the UV-Detector 2500



1	Display
2	Keypad
3	Standby-key
4	Auto-Zero-key

Fig. 4 Front view of UV-Detector 2500

The metal front plate (behind the door) of the Smartline UV-Detector 2500

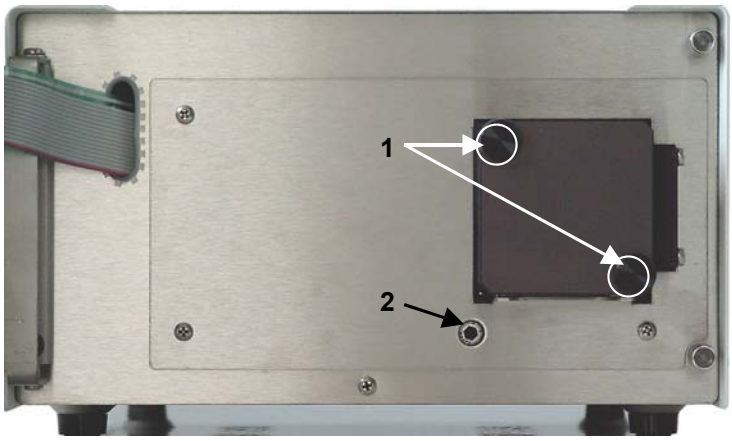
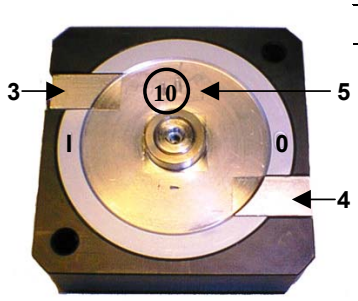


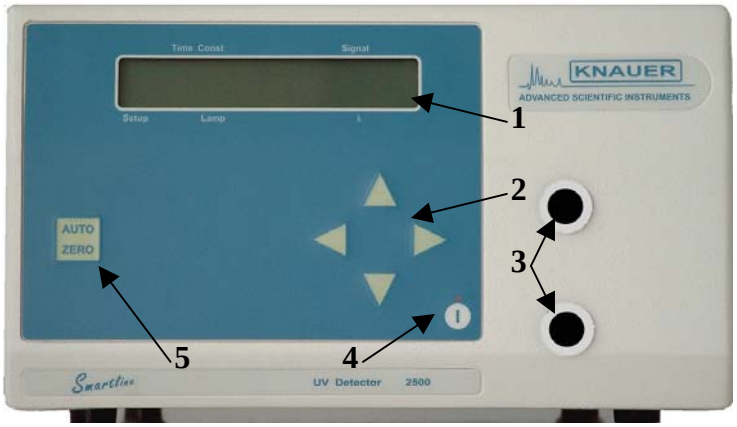
Fig. 5 Front view of UV-Detector 2500



1	Knurled screw
2	Screw for removing the optical bench
3	Inlet of the cell
4	Outlet of the cell
5	Path length

Fig. 6 Analytical cell

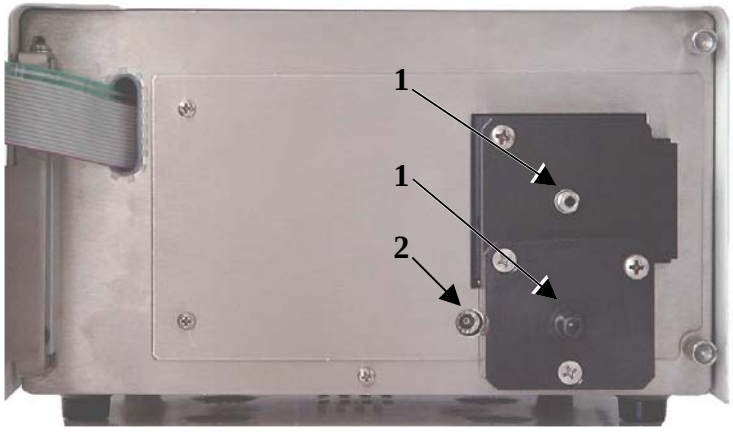
The front door of Smartline UV-Detector 2500 fiber optics



1	Display
2	keypad
3	Outlet for fiber optical cables
4	Auto-Zero-key
5	Standby-key

Fig. 7 Front view of UV-Detector 2500 fiber optics

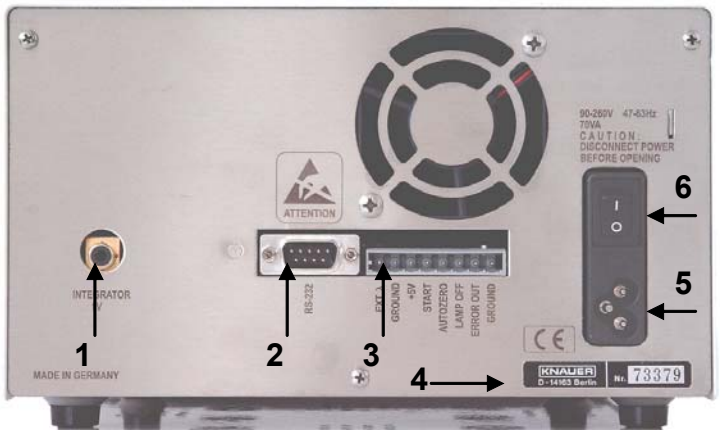
The metal front plate (behind the door) of the Smartline UV-Detector 2500 fiber optics



1	fiber optical connectors
2	Screw for removing the optical bench

Fig. 8 Front view of UV-Detector 2500 fiber optics

Rear panel of the Smartline UV-Detector 2500



1	Analog output (1V, scalable)
2	RS-232 connector
3	Remote control connectors
4	Serial number
5	Power connector
6	Main switch

Fig. 9 Rear view of UV-Detector 2500

Power supply, ON/OFF

The UV-Detector 2500 is equipped with a modern switching power supply. This power supply works in a range of 90 - 230 V AC and 47-63 Hz. The setting is done by the manufacturer on customers request. The instument can be switched off with the main switch (in the back of the instrument) or the standby key.

Please note that the instrument is not completely switched off in standby-mode. Only with the main switch the instrument is completely switched off.

The detector's position in a Smartline system

Due to the general temperature sensitivity of detectors the Smartline UV-Detector 2500 should always be the first (lowest) instrument in a Smartline system. The optionally available capillary kits for easy installation only fit if this rule is followed.

In Fig. 10 a typical Smartline system is shown.

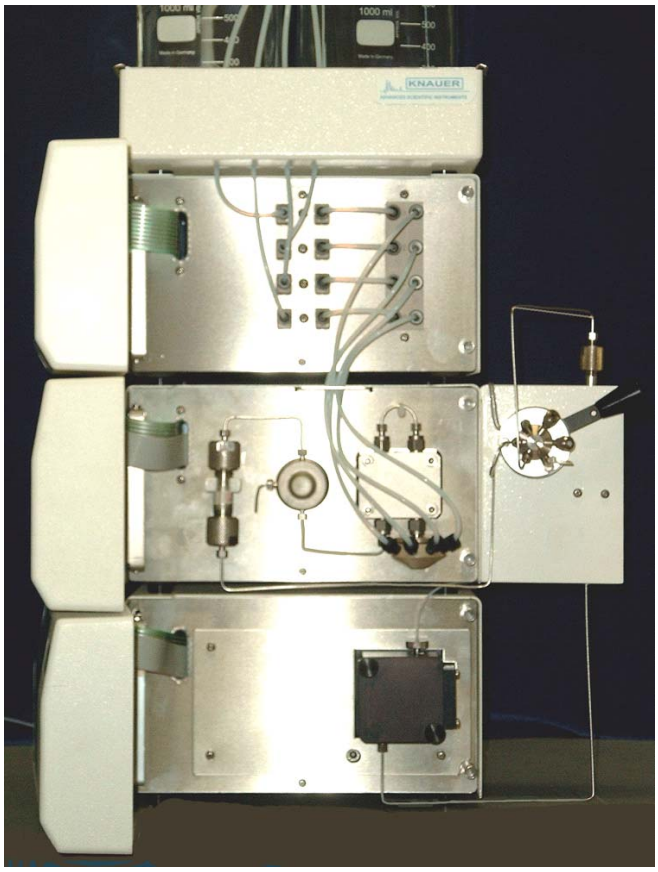


Fig. 10 Smartline system (low pressure gradient with manual valve)

Operating the UV-Detector 2500

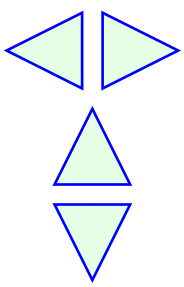
Function of Foil Keys

The foil key area (2) in Fig. 4 „Front panel of the UV-Detector 2500“ consists of an AUTOZERO key, four arrow keys and a standby key.

AUTOZERO-key

Pushing this button will adjust the baseline. Usually the button should be pressed shortly before starting a chromatographic run. From any displayed menus the display returns to the SIGNAL-menu.

Arrow-keys

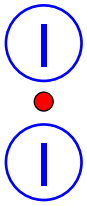


The arrow keys in light green are used for moving the cursor on the display and to confirm settings.

Use the arrow keys ► „right“ or ◄ “left“ to move and to position the cursor on the display as well as to confirm entered or selected values.

Using the arrow keys ▲ „up“ or ▼ „down“ you can change the selected parameter or the available options of it.

○ Standby-key



Pressing the standby key for more than two seconds switches the instrument off (only the standby electronics is still working). In standby mode the red LED integrated into the standby key is on. To switch the instrument on again the standby key has to be pressed for more than one second. Then the instrument powers up again and the red LED is off.

Switching on the detector

Connect the Detector to the power supply cable and switch on the instrument. The power switch is on the rear panel.

After switching ON the display presents for a short time information concerning the instrument and the firmware version:

*** UV-Detector 2500 ***
V3.0

Any powering up the instrument includes a check of the electronics, a wavelength calibration, and an Autozero. Prior to this the lamp is heated to the working temperature for about 20 seconds indicated by the following display:

0.1	–.–––– au
HEAT	254 nm

The start routine will be finished by an automatic calibration, indicated on the display by:

calibration ...

After finishing the calibration successfully the detector is ready for use. In the display the SIGNAL menu is shown. Nach erfolgreich durchlaufener Kalibrierung ist das Gerät betriebsbereit.

After a period of about 10 minutes for additional stabilization the UV-Detector is ready to work, and the baseline has stabilized.

0.1 s	0.0000 au
♦ ON	254 nm

Internal Software Structure

The software is divided in various menus, each of which allows particular settings and operational modes. You reach the single menus by positioning the cursor on the rhombus field ♦ followed by pressing the ▲ or ▼ keys. As indicated in Fig. 11, the menus will be called up in an endless loop.

Now the single menus will be described in detail. Inside of any menu the cursor can be moved to the next or predecessing field using the ► or ◄ keys respectively. There it is possible to increase or decrease the corresponding parameter settings by help of the ▲ or ▼ keys. In some cases you can scroll with the ▲ or ▼ keys through the available options. Moving to an other entry field using the ► or ◄ keys respectively the entered changes will be confirmed.

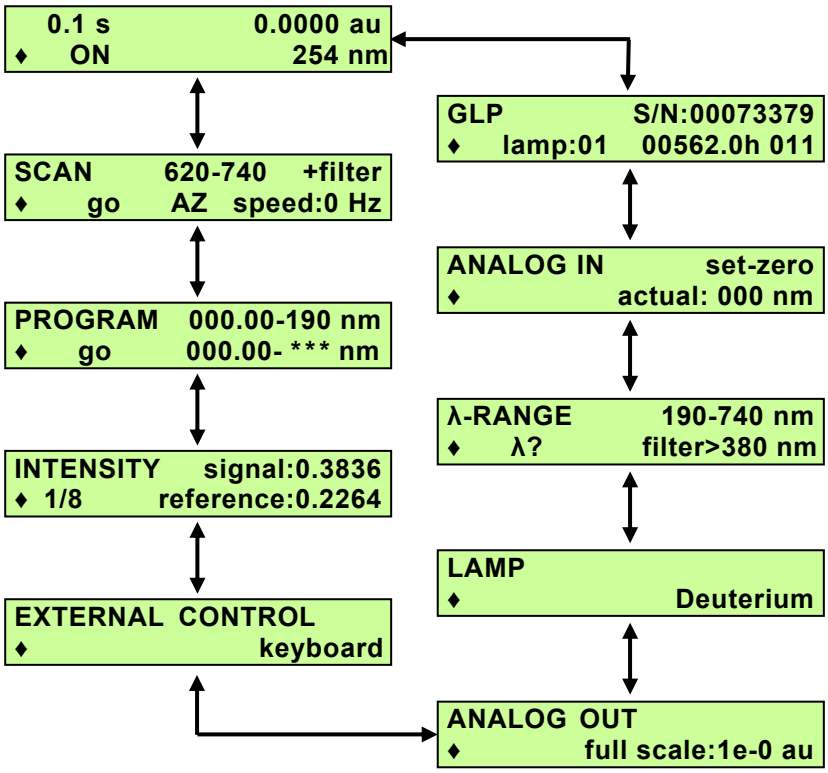


Fig. 11 Menu sequence of UV-Detector 2500

The SIGNAL menu

The SIGNAL or main menu contains the data signal intensity **signal:**, wavelength **λ:**, time constant **t:** and the lamp status.

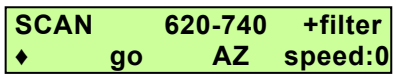
The current measured signal value is shown in a fixed point manner with four digits. The measurement wavelength **λ:** can be selected within the range from 190 to 740 nm in 1 nm steps.

Using the time constant **t:** you can achieve a signal smoothing. It's value can be set to **0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5** or **10** seconds. The larger this value is set the more the signal will be smoothed. A time constant of 1 s fits most of analytical purposes best.

If the instrument is controlled by chromatography software a time constant of 0.1 s is suggested.

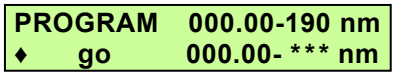
At last you can switch ON/OFF the lamp in this menu, indicated by **ON** and **OFF** respectively.

The SCAN menu



You can scan a spectrum in a stopped flow mode. There are four scan speeds available (0, 1, 3, 6 Hz), the scan range can be set, an Autozero can be performed before, and a cutoff filter can be activated (**+filter**) or deactivated (**-filter**). How to run a scan will be described in **SOP 4** on page 22.

The PROGRAM menu



The Prog menu serves to enter a time based program for changing the wavelength's. The way how a program is entered and executed will be described in the section Entering a Program on page 20. Including start and end line a program can consists of maximum 11 lines.

The INTENSITY menu

The values **signal** and **reference** show the light intensities of the signal and reference channel respectively. The **signal** and **reference** values are in the range between 0 and 1. They depend on the selected wavelength, the solvent in use, the flow cell as well as on the age of the lamp. The ratio of both values should be between 1:1.5 and 1:1.8 (not for detectors with fiber optics). Significant deviations are an indicator for instance for a dirty lens or a to strong absorption of the solvent at the selected wavelength.

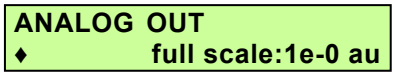
The value behind the rhombus in the second line (for example 1/8) is a measure for the integration time and it is only of interest in case of servicing.

The EXTERNAL CONTROL menu

This menu enables you to select the control mode: either from other instruments (external control = **analog**) or in a **stand-alone** mode (external control = **keyboard**).

If the detector is controlled by chromatography software (via RS-232) external control is also set to **keyboard**.

The ANALOG OUT menu



The ANALOG OUT menu is used for calibration of the analog output signals. Generally the maximum output signal is 1 V. In accordance with your current conditions you can determine how many AU correspond to this maximum signal or full scale deflection. The values of 1e-4, 2e-4, 5e-4, 1e-3, 2e-3, 5e-3, 1e-2, 2e-2, 5e-2, 1e-1, 2e-1, 5e-1, 1e-0, 2e-0, 5e-0 or 1e+1 AU (corresponding to 0.0001, 0.0002, 0.0005, 0.001, 0.002, 0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 1, 2, 5 and 10 AU respectively) are selectable.

The LAMP menu

This menu is for entering the type of lamp used to adapt the software. The options Deuterium and Halogen are possible.

The setting shall only be changed, if really a change of the lamp type was carried out. If the setting and the installed lamp type are not identical, the instrument will not work properly.

The λ-RANGE / filter menu

λ-RANGE	190-740 nm
♦ λ?	filter>380 nm

The wavelength range can be limited in a standard setting. Then only values inside this range are free for selection. Above 380 nm an edge filter can be added to increase the selectivity. However in this case a decrease of the sensitivity has to be taken into account.

The filter is not allowed to be used if a tungsten halogen lamp is installed and also at wavelengths below 380 nm.

An execution of the **λ?** function calibrates the zero point of the wavelength scale. It must be carried out in case the error message **ERROR ZERO POSITION** appears.

The ANALOG IN menu

ANALOG IN	set-zero
♦	actual: 000 nm

The ANALOG IN menu is used to calibrate the analog input for automatic adjusting the monochromator. Activating the Set-Zero entry function interprets a voltage signal at the input as 000 nm. If then a signal of for instance 5 V is applied to the input, the actual field will show 500 nm as recognized wavelength value, considering a setting of 1 V = 100 nm. To produce a second calibration point the displayed wavelength can be changed pressing the ▼ or ▲ keys.

The GLP menu

GLP	S/N:00073379
♦ lamp:01	00562.0h 011

The GLP menu contains the following information: serial number, total number of lamps used, total operating hours of the current lamp and number of lamp starts.

Pressing the ► or ◄ keys you access the lamp counter. Pressing now one of the ▲ or ▼ keys, the lamp counter will be **incremented** in both cases by 1. At the same time the ignition counter as well as the operating time counter will be set to zero!

This entry is irreversible! Make certain, that this function is used only after the lamp was really exchanged.

Installation of the Flow Cell

The UV-Detector 2500 comes factory configured without a flow cell. The device is equipped with a "dummy" test cell which does not have any optical parts and is for testing the instrument only. Before operating the detector it is necessary to install an appropriate KNAUER flow cell.

The available flow cells can be found on page 35.

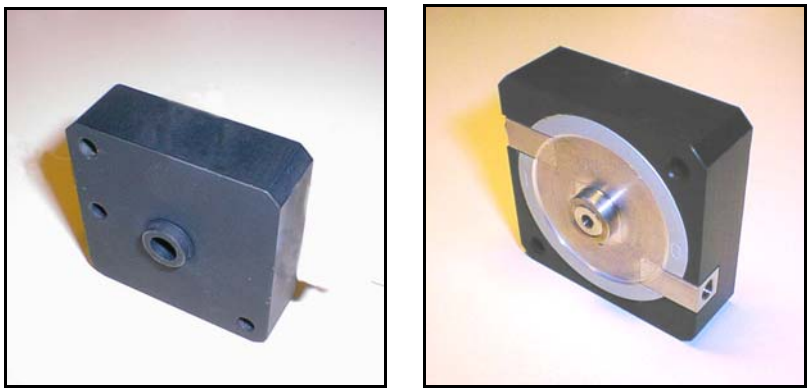


Fig. 12 Test cell (Dummy cell) on the left, analytical flow cell on the right

The instrument or the lamp do not need to be switched of for changing the flow cell. When the flow cell is removed a error message **intensity overflow** will appear in the upper display line because the analog to digital converter gets an overflow due to the incoming light. This is **not** an instrumentation **fault**! After having installed the new flow cell properly, press any button to delete the error message.

SOP 1 Installation of the Flow Cell

This instruction refers to the UV-Detector 2500 without fiber optical connectors.

1. Open the detector's front door.
2. Loosen the two knurled screws (1) on the cell holder's front (2) and remove them.
2. Pull out the cell holder.
3. Take the cell or dummy cell with two fingers and remove it upward.
4. Insert the new flow cell (4) and make sure that outlet is on the upper side and that the fixing hole on the back side of the cell meets the corresponding metal pin (3) of the cell holder.
5. Now push the complete system towards the housing, insert the two screws and tighten them manually.

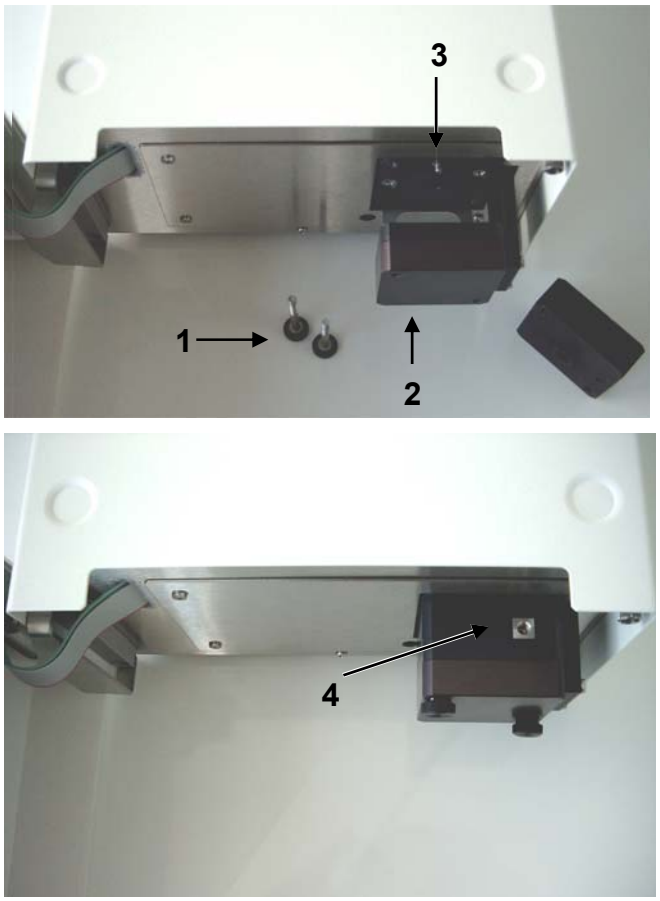


Fig. 13 Installing the flow cell

SOP 2 Installation of the Flow Cell (fiber optics)

This instruction refers to the UV-Detector 2500 with fiber optical connectors.

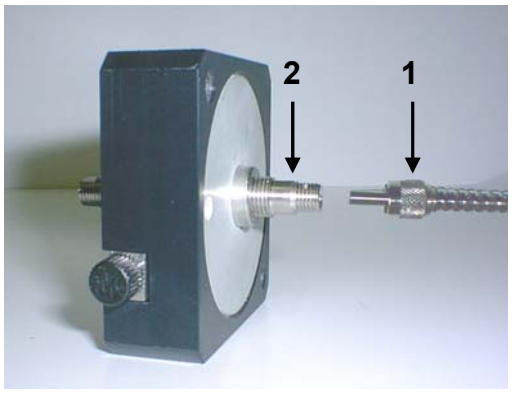


Fig. 14 Installing the fiber optics flow cell

1. Loosen and remove the two fiber optical cables (1) connected to the flow cell (2).
2. Remove the cell.
3. Take an other flow cell.
4. Connect the fiber optical cables with the flow cell and tighten them manually. Please do not tighten them too much.

Capillary Connection to an HPLC System

Before taking a measurement cell filled with solvent into operation, please make certain that the used eluent is miscible with that one used previously. Otherwise purge the flow cell with a medium miscible with both the eluents.

SOP 3 **Capillary connections**.

This instruction refers to the UV-Detector 2500.

1. Connect the outlet of the HPLC column to the inlet bushing of the flow cell (lower side).
2. Push the bushing, the clamping ring, and the sealing ring onto the capillary (for standard connections just use the respective bushing and clamping ring). Please take care on the sequence and orientation of fittings, see Fig. 16 „DYNASEAL Capillary connections“.
3. Push the capillary as far as possible into the flow cell inlet.
4. Fasten the bushing by hand (standard connection: please use the supplied wrench).
5. Connect the flow cell outlet (upper side) using a capillary or PTFE tube (ID > 0,5 mm) to a waste bottle.

The capillary connections in a simple HPLC system are shown in the following figure.

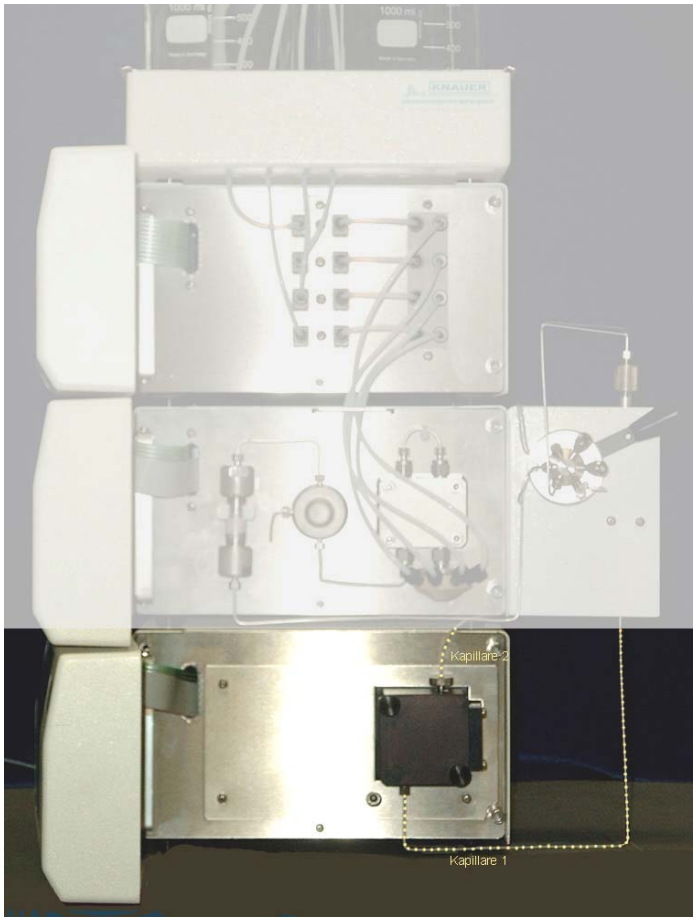


Fig. 15 *Capillary connections of the detector (example: Low pressure gradient HPLC System)*

Use for example DYNASEAL bushings to keep the dead volume as small as possible and the shortest possible capillary with small internal diameter.

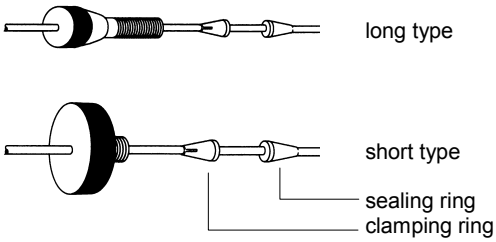


Fig. 16 DYNASEAL Capillary connections

The UV-Detector 2500 fiber optics

Basically the instrument and cells are identical with the standard types. Except that the cell is not fixed in front of the detector but connected by two fiber optical cables with SMA connectors.

Fig. 17 Smartline UV-Detector 2500 fiber optics

For instruments with fiber optical cables please follow the instructions below:

Handling of fiber optical cables

KNAUER fiber optical cables are extremely robust and solarisation-proof. Nevertheless fiber optical cables are sensitive to bending. The minimum bending radius is 100 mm (short term: 70 mm).

Caution! Fiber optical connectors, like all other optical parts, should never be touched without wearing gloves because otherwise contaminations may reduce light intensity. Contaminated parts may be cleaned with a soft cloth and iso-propanol.

Light intensity (fiber optics)

For detectors with fiber optical cables the light intensity does not depend just on the lamp and the cell but also on the quality / condition of the fiber optical cables, the quality of the connections, the length of the fiber optical cables, the number of bends and the bending radius.

Direct Control of the UV-Detector 2500

In this section it will be described, how the UV-Detector 2500 is to configure and to operate.

Switch the instrument on keeping in mind the hints given in the section Power supply, ON/OFF on page 10.

Prior to the first measurement wait for about 15 minutes for warming up the instrument with the HPLC pump also switched on (with flow). In case of especially sensitive measurements even prolonging this warming up period may be necessary.

If the instrument after passing the start routine is displaying

Instrument is in EXTERNAL mode!

it is controled by other devices. To control the Detector directly please change the setting in the EXTERNAL CONTROL menu (see page 14) to **keyboard** control.

The lamp starts automatically whenever the detector is switched on. However at any time it can be switched off and on in the SIGNAL menu (page 13).

Also in the SIGNAL menu the desired wavelength and the appropriate time constant can be selected. In principle, now your UV-Detector 2500 is ready to take simple chromatograms.

Time programmed Chromatograms

Entering a Program

Programs are used to set and to change the wavelength during a run. Activate as described on page 14 the PROGRAM menu. If no program is saved you will get the following display:

PROGRAM 000.00-254 nm
♦ go 000.00- * nm**

In the first line of the program you will always find 000.00 (0 minutes, 0 seconds) as starting point and an current wavelength. The proceeding line contains the same time and "***" for the wavelength. This ending line is also used to create new lines for the program.

The cursor can be moved to the next or predecessing field using the ► or ◄ keys respectively. There it is possible to increase or decrease the corresponding parameter settings by help of the ▲ or ▼ keys. Moving to an other input field using the ► or ◄ keys respectively the entered changes will be confirmed.

You can leave the input fields without confirming the changes by pressing the AUTO-ZERO button. The cursor moves back to the menu selector (rhombus field).

First enter a new time in the editing line. The wavelength of the predecessing line will be adopted for possible changes. Only in this case the wavelength field of this line is accessible for changes. Simultaneously a new ending line is created, which can be reached by moving the cursor with the ► key. It is impossible to enter a time value smaller than the previous one. This ensures programs without time conflicts.

Including both the start and the ending line a program can consists of 11 lines as a maximum. Therefore you can measure during a single run with up to 10 different wavelength's.

Caution! If you enter in any existing program line the time value of the predecessing line it becomes automatically the ending line. That means all following lines will be irreversibly deleted!

To delete a program enter in its second line the time value **000.00** (0 minutes, 0 seconds).

Running a Program

A program can be executed via an external signal (section Connections to the remote control socket on page 24), as well as manually. Position the cursor on the go field and press one of the ▲ or ▼ keys.

A running program is indicated by RUN, see the following display, accompanied by the currently measured signal, the time constant, the running time and the current wavelength.

0.1 s	**0.0000 au**
♦ RUN ON	**000.35-254 nm**

Any programmed change of the wavelength is followed by an AUTO-ZERO.

A running program can be stopped at any time by pressing any key. If you leave a program the last wavelength setting will remain active. A program will not be lost by switching off the instrument.

Software Control of the UV-Detector 2500

The full capabilities of the UV-Detector 2500 are accessed under operation with the HPLC software packages EuroChrom® for Windows or ChromGate® version 3.1 or higher (for EuroChrom also version 3.05).

Fig. 18 ChromGate® HPLC software

This chapter gives only a short information regarding the connections of the detector when working with the UV-Detector 2500 under EuroChrom® or ChromGate® software control. For more detailed information concerning the features of the software, please consider the user manual of the software.

Working under software control, the PROGRAM menu must be empty, no program is allowed! Only then a START signal will be interpreted as command to start the measurement. In case a program is entered, any START signal will be interpreted as command to start this program.

RS-232 Serial Interface

The RS-232 serial interface on the rear side of the device, item **4** in Fig. 9 on page 10, enables digital data transfer between the UV-Detector 2500 and a PC, equipped with HPLC software (EuroChrom® or ChromGate®). Please connect this interface directly or if necessary via an interface multiplier to a **COM-Port** of your computer. In addition the start contact of a manual injection valve or an autosampler may be connected to START and GROUND of the remote control socket.

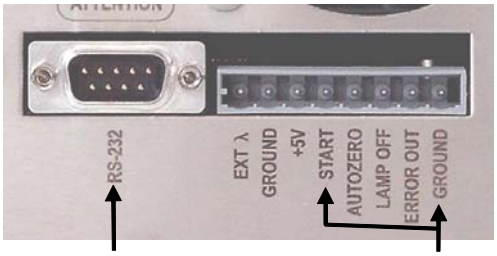


Fig. 19 RS-232 interface and remote control socket

To operate the UV-Detector controlled by a software package via RS-232 set EXTERNAL. CONTROL to keyboard (see page 14).

Interface protocol

To control the Smartline UV-Detector 2500 with a non-KNAUER software via RS-232 you can get the interface protocol from KNAUER upon request.

Scanning

During a chromatographic run you can scan a received peak in a stopped flow mode. You can select the wavelength range which is to be scanned in steps of 2 nm. Also you can select the scan rate 1 Hz, 3 Hz (standard) or 6 Hz. An additional option is 0 Hz to perform every step manually by pressing one of the ▲ or ▼ keys.

To perform a scan proceed according to SOP 4

SOP 4 Scanning

This instruction refers to the UV-Detector 2500.

1. Stop the eluent delivery of your HPLC pump (flow = 0).
2. Move to the SCAN menu by using the ▲ or ▼ keys.
3. Enter the scan range beginning with the lower wavelength.
4. Activate (**+F**) or deactivate (**-F**) the edge filter.

Never use the filter below 380 nm because you would not get any results.

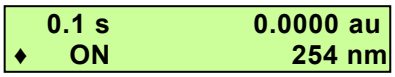
If you need a scan starting below and ending above 380 nm and the upper range shall be scanned with active filter it is recommended to take **two separate partial scans**.

5. Enter in the **speed** field the scan speed 1 Hz, 3 Hz, 6 Hz or the manual option 0 Hz.
6. To perform an AUTO-ZERO scan position the cursor on the **AZ** field and press one of the ▲ or ▼ keys.

The scan AUTO-ZERO has to be carried out prior to each scan. Otherwise you would get only the reference signals instead of the absorption ones.

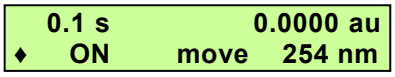
7. When the substance is in the flow cell the pump is stopped again and the scan is executed by pressing one of the ▲ or ▼ keys with the cursor on the **go** field.

During a running scan the display looks like below with steadily updated values for both the signal and the wavelength.



Please note that a spectrum is only printed with a time axis even when it is recorded by a chromatography software. Though it is always necessary to convert to wavelength by linear interpolation between start- and end-point of the spectrum.

If you are performing a scan manually (speed = 0 Hz), the display shows the additional hint move with a blinking cursor on the m.



Then you will get the next wavelength by pressing one of the ▲ or ▼ keys.

Pressing one of the ► or ◄ keys will abandon any scan independent on the scan speed selected.

Connecting other Instruments to the UV-Detector 2500

Using the remote control socket

On the rear panel of the UV-Detector 2500 an electrical connector socket is located (item **5** in Fig. 9 on page 10) which serves to send or receive signals from other instruments. For example start signals from an injection valve or an autosampler can be put to the START input. All voltages have to be mounted between GROUND and the corresponding event.

Please avoid touching the electrical contacts of the socket lines. Electrostatic discharges when touching the contacts could damage the electronics of the device.

To operate the Detector via external control please change the setting in the EXTERNAL CONTROL menu to **analog** (see page 14).

Connections to the remote control socket

Two of the eight positions on the remote control socket are **ground** connections one is for ERROR OUT and four serve as control connections.

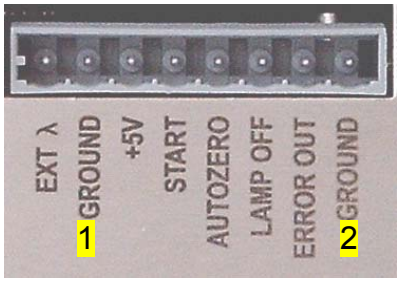


Fig. 20 Remote Control Connections

EXT λ	Control voltage signal for automatic wavelength selection (maximum voltage: 10 V = 10 mV/nm that means 5 V result in 500 nm).
GROUND 1	This connector is **only** for EXT λ.
+5V	**Caution! This connection is not allowed to use. It serves for service purposes only.**
START	Short circuit to GROUND causes a program execution (see *Running a Program* on page 21).
AUTOZERO	Short circuit to GROUND triggers an Autozero signal. Measurement restarts after the signal is switched off.
LAMP OFF	Short circuit to GROUND means lamp **OFF**. Open input means lamp **ON**.
ERROR OUT	Error signal remains active as long as an error will be displayed e.g. the lamp does not start (error: 0V, no error: +5V).
GROUND 2	This connector is **for START, AUTOZERO, LAMP OFF and ERROR OUT** .

Assembling WAGO plug strips

For wiring the UV-Detector 2500with other instruments you need cables with WAGO plug strips. Plug strips with 2, 3 or 4 positions are included in the standard delivery. They are mounted as follows:.

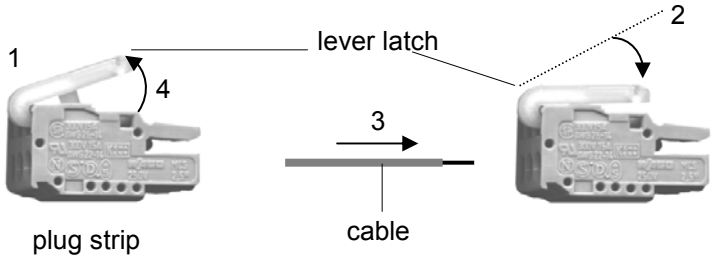


Fig. 21 Assembling plug strips

SOP 5 WAGO plug strip assembling

1. Insert the rounded end of the lever latch into the square opening of the selected connector of the plug strip.
2. Press the catch down as indicated by arrow.
3. Insert the uninsulated end of the cable into the opening under the catch.
4. Release the catch and remove the lever latch from the plug.

The cable is now firmly anchored in the plug strip.

The INTEGRATOR output

Fig. 22 Integrator output

The integrator output supplies the current signal value as an analog voltage (max. 1 V). In the ANALOG OUT menu the signal can be scaled in 16 steps. The integrator output is connected to other instruments with the analog connection cable or other special connection cables.

Simple Maintenance

Control of the lamp's functionality

The deuterium lamp used in the UV-Detector 2500 has an extended life time to ensure long-time functionality and reliable measurements with low noise and baseline drift as well as high sensitivity. The current using time of the lamp depends on different factors, like the number of lamp starts, the average burning time and your requirements concerning noise and sensitivity.

To check the functionality of the lamp, the two intensity values **signal** and **reference** to be found in the SIGNAL menu on page 13 provide helpful information. The reference value refers to the intensity of the light measured in the reference channel and can be used for checking the quality of the lamp.

INTENSITY	**signal:0.3836**
♦ 1/8	**reference:0.2264**

On delivery of the Detector, the signal-value is set to the range of 0.39 to 0.78 and the reference-value to 0.2 to 0.4, measured with the dummy cell at a wavelength of 240 nm.

We recommend to check the **reference** value at regular intervals under the conditions mentioned above (dummy cell, λ = 240 nm). This applies especially in case higher noise levels or decreased sensitivity are observed on working with the Detector 2500. If these observations coincide with a **reference** value of approx. 0.1 or less, a new deuterium lamp should be installed, see "Changing the lamp" SOP 7 on page 28.

For tungsten halogen lamps this test is not needed because the light intensity does not decrease so much.

Checking Wavelength Accuracy

Holmium Oxide glass is a glass with characteristic absorption maxima in the range of 250 – 600 nm. The supplier of the glass adds a certificate to the delivery of the glass showing the exact absorption maxima. Just by comparison of measurements of the detector with the certificate of the holmium oxide filter the accuracy can be determined.

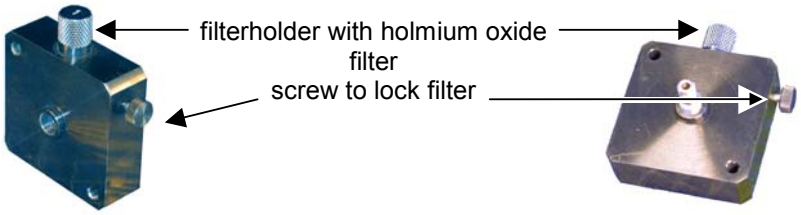


Fig. 23 Holmium oxide test cell, standard (left) and fiber optics (right)

To proof the wavelength accuracy of the Detector 2500 proceed a test scan with a holmium oxide test cell according to SOP 6.

SOP 6 Checking Wavelength Accuracy

This instruction applies to the UV-Detector 2500.

1. Insert the holmium oxide test cell into the cell holder
2. Switch on the Detector and ignite the lamp. Wait for at least 10 minutes.

3. Adjust the detector to:
   time constant: 1 s
   scan rate: 0 Hz
   scan range: 300 – 650 nm
4. Pull the holmium filter out of the optical path.
5. Perform a Scan-Autozero (Position the cursor on **AZ** in the SCAN menu and press the ▲ key)
6. Move the filter into the optical path by pushing the filter holder.
7. Perform a scan manually (Position the cursor on **go** in the SCAN menu and press the ▲ key)
8. Observe the display and determine the 3 characteristic maxima of the holmium oxide spectrum. As shown in Fig. 24 they should be at about 361 nm, 446 nm, and 536 nm respectively.

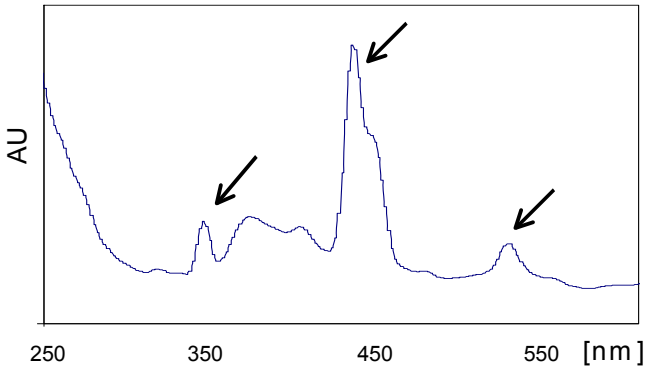


Fig. 24 Characteristic Absorption maxima of holmium oxide

9. Due to the larger bandwidth of the detector the following correction values have to be added to the observed maxima.

   at about 361 nm: + 0.4 nm
   at about 446 nm: -2.3 nm
   at about 536 nm: -0.1 nm

10. All corrected positions must be in agreement with the certificate of the filter manufacturer. The allowable deviation must be less or equal to **± 3 nm**.
11. Record the result.

You also may record the spectrum using a plotter or software. However also the software does not record the wavelength.

For routine checks of the instrument the KNAUER OQ documents can be used. An automatic OQ procedure is integrated into KNAUER ChromGate® software (v.3.1 and higher).

Changing the lamp

Remove the power plug before opening. Please let the lamp cool down for at least 15 minutes after switching it off.

Do not touch the glass of the lamp. Should you touch it accidentally, clean it thoroughly with a lint free cloth and i-propanol.

Fig. 25 Deuterium lamp with counter (1) and plug

SOP 7 Changing the deuterium lamp.

This instruction applies to the UV-Detector 2500.

1. Open the front door of the detector.
2. Unscrew screw (1) with the supplied allen key (size 4).

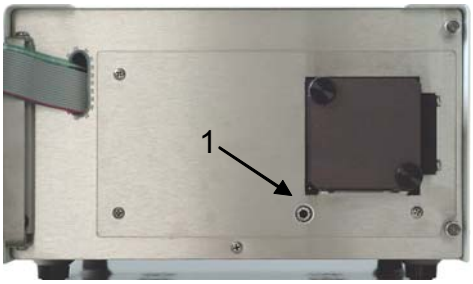


Fig. 26 Detector with open door

3. Pull the optical bench out of the housing.

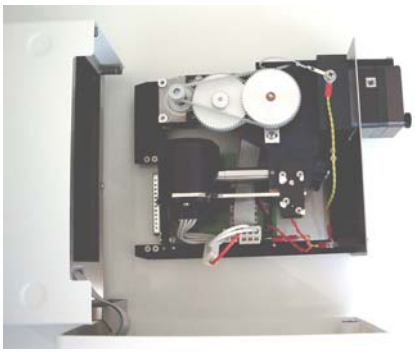


Fig. 27 Detector with optical bench

4. Pull the 3-pole plug (2) of the old lamp. Unscrew the two screws in the lamp socket (3) with a screw driver and remove the whole lamp from the instrument including its cables.

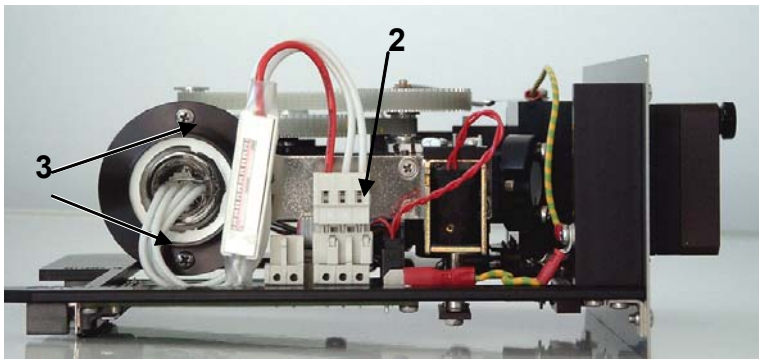


Fig. 28 Optical bench

5. Insert the new lamp assuring that it is correctly seated in the guiding slot.
6. Screw it in securely and connect the 3-pole plug into the 3-pole socket.
7. Increase the lamp counter in the GLP-menu by one. The operating time counter will be set to zero automatically.
8. Put the optical bench back into the instrument carefully.
9. Tighten the screw (1).
10. Switch thee detector on again and check the intensity values in the INTENSITY menu.

☞ **Hint: If a new lamp is installed, it takes about 24 hours to reach the optimum working conditions.**

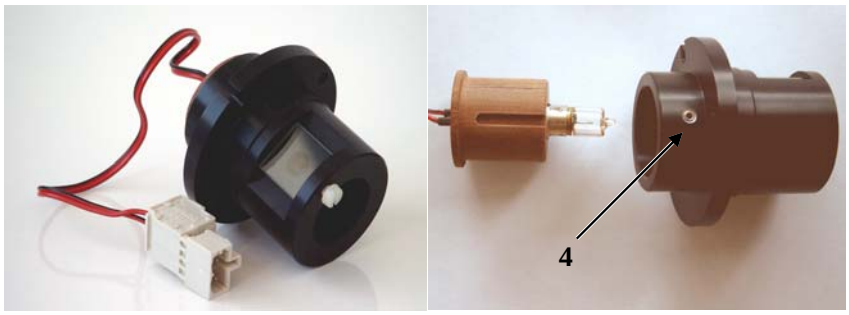


Fig. 29 Tungsten halogen lamp

SOP 8 Changing the tungsten halogen lamp.

This instruction applies to the UV-Detector 2500.

1. Open the front door of the detector.
2. Unscrew screw (1) with the supplied allen key (size 4).
3. Pull the optical bench out of the housing..
4. Pull the 2-pole plug of the old lamp. Unscrew the two screws in the lamp socket with a screw driver and remove the whole lamp from the instrument including its socket and cables.
5. Loosen the pin screw (4) and pull the lamp out of its socket.
6. Insert the new lamp assuring that it is correctly seated in the guiding slot and fasten the pin screw.

7. Insert the socket with lamp into the instrument, screw it in securely , and connect the 2-pole plug into the 2-pole socket.
8. Increase the lamp counter in the GLP-menu. The operating time counter will be set to zero automatically.
9. Put the optical bench carefully back into the housing.
10. Switch the detector on again and check the intensity values in the INTENSITY menu.

Cleaning the flow cell

Noisy baselines and low sensitivities may be due to a dirty flow cell. This may also be indicated by a low value for **signal** in the signal menu when flushing the cell with pure solvent. In most cases it is sufficient to purge the flow cell according to the following SOP.

SOP 9 **Purging the Flow Cell**

1. Purge the flow cell using one of following solvents: sodium dodecyl-sulfate (SDS), 1m HCl, 1m NaOH, ethanol, or acetone.
2. Run the solvent through the flow cell using a syringe and leave it in the cell for approximately 5 minutes.
3. Rinse extensively with water and then blow dry using a gentle stream of pure nitrogen.

Never dry with compressed air from a „house“ line as this will contain microdroplets of oil that will coat the cell.

When the cell is not in use, disconnect the flow cell and clean out traces of salt and protein with a syringe filled with distilled water. Before storing the flow cell inject a dilute solution (10-25%) of ethanol or iso-propanol to prevent microbial growth.

In case flow cell purging does not provide sufficient success, all flow cells can easily be disassembled for cleaning the lenses for example in an ultrasonic bath.

Analytical flow cells

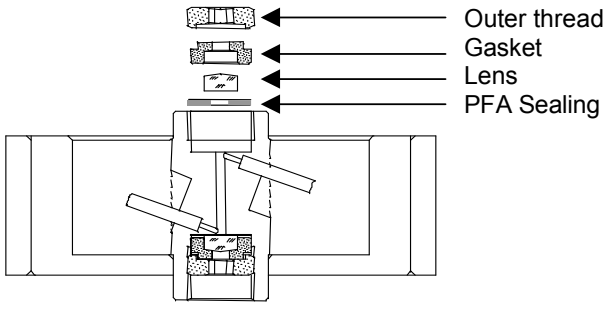


Fig. 30 Sectional view of an analytical flow cell

SOP 10 **Cleaning an analytical flow cell**.

This instruction applies to the analytical flow cell A4061.

1. Unscrew the outer threads with the 3 mm hexagonal spanner enclosed in the flow cell’s delivery.
2. Remove the black gasket that carries the lenses with a pair of tweezers or by gently tapping it on a clean surface. The lens is

embedded in the gasket and sealed against the flow path with a PFA seal. This seal should be changed every time when disassembling the flow cell.

3. Take out the lenses and clean them by wiping them with a soft cloth or with an appropriate solvent in an ultrasonic bath. Be careful not to touch the clean lenses with the fingers.
4. Reassemble the cell in the reverse manner, making sure that the PFA seal does not block the light path.
5. Tighten the outer threads carefully with the spanner in order not to damage the lenses.

Analytical 3 mm flow cells

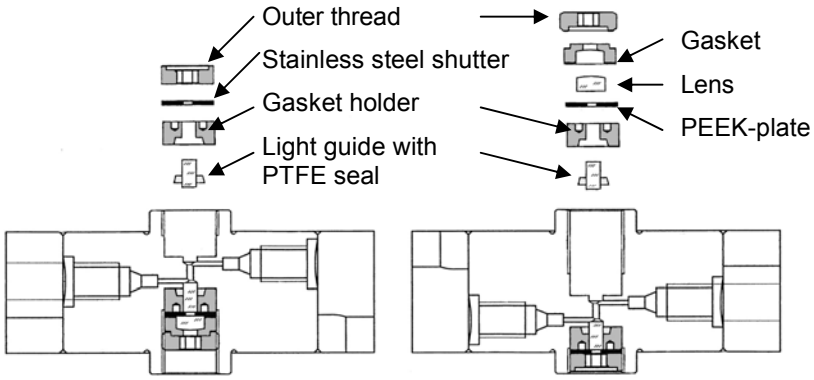


Fig. 31 Sectional view of an analytical 3 mm flow cell

SOP 11 **Cleaning an analytical 3 mm flow cell**.

This instruction applies to the analytical 3 mm flow cella A4042 and A4045.

The 3 mm flow cells have a rod shaped light guide and one concave lens.

1. Unscrew the outer thread with a hexagonal spanner.
2. Take out the stainless steel shutter.
3. Get hold of the gasket holder with the light guide by grasping it with a pair of tweezers, using the indentations on the outer side of the gasket holder.
4. Push out the light guide and strip the PTFE sealing ring in order to clean the lens.
5. Unscrew the second outer thread with the 3 mm hexagonal spanner enclosed in the flow cell's delivery.
6. Remove the black gasket that carries the lenses with a pair of tweezers or by gently tapping it on a clean surface.
7. Remove the PEEK plate.
8. Get hold of the gasket holder with the light guide by grasping it with a pair of tweezers, using the indentations on the outer side of the gasket holder.
9. Push out the light guide and strip the PTFE sealing ring in order to clean the lens.
10. Reassemble the cell in reverse order. Use a new PTFE sealing ring after every disassembly to ensure the consistence of the flow cell.

Preparative flow cells

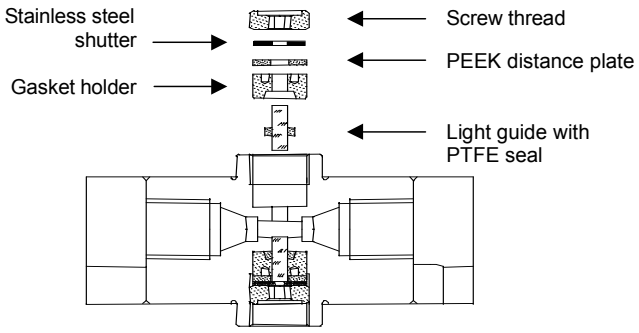


Fig. 32 Sectional view of a preparative flow cell

SOP 12 Cleaning a preparative flow cell.

This instruction applies to the preparative flow cells A4066, A4067, A4068, A4069, and A4095.

The preparative flow cells have a rod shaped light guide instead of the concave lens in the analytical cells.

1. Unscrew the outer thread with a hexagonal spanner
2. Take out the stainless steel shutter and the PEEK distance plate (not present in A4069, A4095).
3. Get hold of the gasket holder with the light guide by grasping it with a pair of tweezers, using the indentations on the outer side of the gasket holder.
4. Push out the light guide and strip the PTFE sealing ring in order to clean the lens.
5. Reassemble the cell in reverse order. Use a new PTFE sealing ring after every disassembly to ensure the consistence of the flow cell.

Adjusting the path length of preparative flow cells

SOP 13 Changing the path length.

This instruction applies to flow cells A4066, A4067 and A4068 with 1/8" and 1/4" connectors. Path lengths can be adjusted to 2, 1.25 and 0.5 mm. On delivery the path length is set to 2 mm. To reduce the path length to 1.25 or 0.5 mm, follow the instructions given.

1. Unscrew the outer thread with the 3 mm hexagonal spanner.
2. Take out the stainless steel shutter and the PEEK distance plate.
3. Remove the distance plate, put back the stainless steel shutter and refasten the thread carefully.

With the distance plate removed, the rod shaped light guide is pushed further into the flow cell (0.75 mm), thus resulting in a reduced path length of 1.25 mm. To reduce the path length further to 0.5 mm, follow the same procedure on the other side of the cell.

To extend the path length again in steps of 0.75 mm, the PEEK distance plates have to be inserted again.

1. Loosen the outer thread, remove the stainless steel shutter and take out the gasket holder by using a pair of tweezers.
2. Push the light guide approximately 1 mm to the outside to enlarge the path length. Use a clean cloth and do not touch the light guide with the fingers.
3. Put the gasket holder back into the cell.

4. Insert the PEEK distance plate again and then the shutter.
5. Fasten the outer thread carefully.

When fastening the threads, the rod shaped light guide is pushed back in the correct position inside the cell. Inserting a distance plate thus enlarges the path length for 0.75 mm. It is not necessary to change the PTFE sealing ring when adjusting the path length.

Flow cells with fiber optical connectors

Changing the path length of flow cells with fiber optical connectors can be done in the same way. In these cells the screwthread is replaced by a special adapter Fig. 33. They additionally contain a lens to focus the light onto the optical fibers.

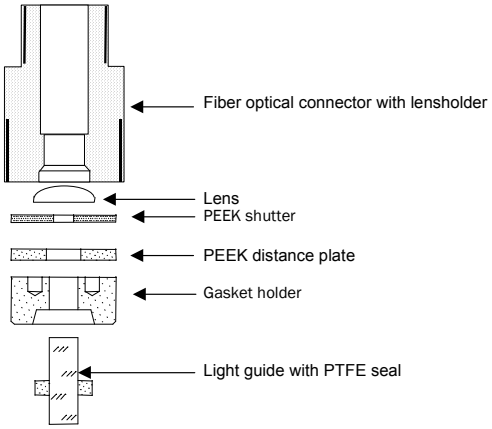


Fig. 33 Fiber optical connector of a preparative flow cell

Error messages and their reasons

Error message	probable cause	solution
Deuterium lamp don't start	Lamp defect	Exchange lamp
	Halogen lamp installed with lamp menu setting **Deuterium**	Change the setting in lamp menu
ERROR zero position!	Zero position can not be found	To perform a calibration switch the instrument OFF and ON
	Deuterium lamp installed with lamp menu setting **Halogen**	Change the setting in lamp menu
Intensity overflow	Light intensity to high, e.g. during exchanging the flow cell	Push any key after proper installing the flow cell

If only **ERROR** is displayed press any key to continue. If there occur repeated problems starting the lamp or with calibrations please contact our service department.

The message **ERROR** interrupts a running program of the UV-Detector 2500 as long as you have not pressed any key or an external start signal executes the program newly. The message **signal overflow** do not cause a program interruption.

Other problems and possible causes

Problem	possible causes	solution
Low signal- and reference-values in INTENSITY menu	Old deuterium lamp	Replace lamp
Low signal value in INTENSITY menu	Dirty cell	clean cell
	Eluent absorption to high	Change eluent, change wavelength
‚Calibration' does not disappear	Not enough light	Replace lamp
Spikes in the baseline	bubbles	Use degasser, Purge the cell at high flow rate, Check with dummy-cell
High drift	Cell is leaking	Remove leak
	Heavy temperature changes	Constant temperature
Wrong wavelength with analog control	Wrong ANALOG IN Offset	Set correct offset (ANALOG IN Menü)

Spare parts and accessories

Flow cells for the Smartline UV-Detector 2500

All flow cells are also available equipped with fiber optical connectors for the use with the fiber optics version of the Detector 2500.

Analytical Flow Cells

Order No. Cell type	Path Length (mm); Connector	ID channel (mm)	Volume (µl)	Material	Flow Range (ml/min)	Maximum Pressure (bar)
A4061	10 mm; 1/16 ″	1.1	10	stainless steel, with heat exchanger	20	300
A4042	3 mm; 1/16 ″	1.0	2	stainless steel	50	300
A40 45	3 mm; 1/16 ″	1.0	2	PEEK	50	30

Preparative Flow Cells

A4066	0.5/1.25/2 mm 1/8″		1.7/4.3/ 6.8 µl	stainless steel	1.000	200
A4067	0.5/1.25/2 mm 1/8″		1.7/4.3/ 6.8 µl	PEEK	1.000	100
A4068	0.5/1.25/2 mm 1/4″		1.7/4.3/ 6.8 µl	stainless steel	10.000	200
A4069	0.5 mm 1/16″			stainless steel	250	200
A4095	0,5 mm 1/16″			PEEK	250	100

U-Z View™ Micro Flow Cells

A4091	8 mm 1/16″	0.150	0.140	fused silica	0.10	500
A4092	8 mm 280 µm	0.015	0.035	fused silica	0.01	500

CE-Cell

A4097	1 mm 280 µm			(stainless steel)		

Analytical Flow Cells (fiber optics)

Order No. Cell type	Path Length (mm); Connector	ID channel (mm)	Volume (µl)	Material	Flow Range (ml/min)	Maximum Pressure (bar)
A4074	10 mm; 1/16 ″	1.1	10	stainless steel, with heat exchanger	20	300
A4044	3 mm; 1/16 ″	1.0	2	stainless steel	50	300
A40 47	3 mm; 1/16 ″	1.0	2	PEEK	50	30

Preparative Flow Cells (fiber optics)

A4078	0.5/1.25/2 mm 1/8″		1.7/4.3/ 6.8 µl	stainless steel	1.000	200
A4079	0.5/1.25/2 mm 1/8″		1.7/4.3/ 6.8 µl	PEEK	1.000	100
A4081	0.5/1.25/2 mm 1/4″		1.7/4.3/ 6.8 µl	stainless steel	10.000	200
A4089	0.5 mm 1/16″			stainless steel	250	200
A4096	0,5 mm 1/16″			PEEK	250	100

Spare Parts

A4071	Deuterium lamp
A4072	Halogen lamp
A4073	Halogen lamp with socket (needed for first installation of a halogen lamp)
M1479	Power supply cable
A0895	RS-232 connection cable (9 pin, female/female)
M0205	WAGO plug strip (8 x)
M0165	WAGO lever latch
G1023	Integrator cable
M1588	Analog connector cable
A1467	10 pin Ribbon Cable
A1131	Repair kit for analytical flow cells
A1132	Repair kit for preparative flow cells
A4124	Test cell (dummy)
A4125	Test cell (dummy) with fiber optical connectors
A4126	Holmiumoxidefilter Test cell
A4128	Holmiumoxidefilter Test cell with fiber optical connectors
A0740	two fiber optical cables (750 mm)
A0742	one fiber optical cable (750 mm)
A0743	two fiber optical cables (any length up to 5 m)

Technical Data

Wavelengths	190 - 740 nm
Lamps	Deuterium (standard), Halogen (alternatively)
Edge filter	370 nm
Wavelengths accuracy	$\pm$ 2 nm
Scan function	analog, stop flow mode
Range of measurement	0-2 AU
Sensitivity	2×10^{-5} AU at 240 nm and time constant 1.0 s
Noise	1×10^{-5} AU at 240 nm
Baseline drift	15×10^{-5} AU/h at 240 nm
Time constants	0.1/ 0.2 / 0.5 /1.0 / 2.0 / 5.0 / 10.0 s
Scalable integrator out	$\pm$ 1,0 V in 16 steps adjustable
Autozero Range	Full Scale
Display	2 x 24 Digits
Control	RS 232 interface, analog output, remote connector, keypad
Power Supply	90-260 V, 47 - 63Hz, 70 VA
Weight	6 kg
Dimensions	226 x 135 x 390 mm (W x H x D)
GLP Support	Detailed trace report with operating hours of total, lamp, servo motor; number of lamp ignitions, service information

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

Dieses Handbuch bezieht sich auf den Smartline UV-Detector 2500 der Firmwareversion 3.0 oder höher. Es gilt für alle Kombinationen mit den analytischen Messzellen der Bestellnummern A4061, A4042, A4045, den präparativen Messzellen der Bestellnummern A4066, A4067, A4068, A4069, A4095 jeweils sowohl in Standardausführung als auch in der Lichtleiterversion (analytisch: A4074, A4044, A4047 / präparativ: A4078, A4079, A4081, A4089, A4096), der CE-Zelle A4097 und den UZ-View™ Mikromesszellen A4091 und A4092.

Konventionen in diesem Handbuch

Pfeile wie diese :⟷ , ⟶ verwendet in Blockdiagrammen, bedeuten, dass der Anwender aufgefordert ist, die entsprechende Pfeiltaste zu betätigen. Die Wirkung der Pfeiltasten ist wie folgt definiert:

Pfeiltaste hoch: ▲

Pfeiltaste links: ◄ Pfeiltaste rechts: ►

Pfeiltaste runter: ▼

Wichtige Hinweise werden in der Marginalspalte durch das Hinweissymbol kenntlich gemacht.

Besondere Warnhinweise und Hinweise auf mögliche Probleme sind mit dem Warnsymbol gekennzeichnet.

Ein nützlicher Tipp wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.

SOP's in diesem Handbuch

Die Standardarbeitsanweisungen (**S**tandard **O**perating **P**rocedures, **SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihres **UV-Detector 2500**. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und abgelegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihres Gerätes zu dokumentieren.

Bitte betreiben Sie das Gerät inklusive Zubehör gemäß der SOPs in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Messergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders eintreten, obwohl dieses Gerät außerordentlich robust und betriebssicher ist.

SOP 1 Installation der Messzelle 49
SOP 2 Anschluss der Lösungsmittelleitung 51
SOP 3 Scannen. 57
SOP 4 WAGO-Anschlusssteckermontage 59
SOP 5 Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit. 61
SOP 6 Auswechseln der Deuteriumlampe 62
SOP 7 Auswechseln der Halogenlampe. 63
SOP 8 Spülen der Messzelle 64
SOP 9 Reinigung analytischer Messzellen. 65
SOP 10 Reinigung präparativer Messzellen 66
SOP 11 Festlegung der Länge präparativer Messzellen 66

Allgemeine Beschreibung

Abb. 1 Smartline UV-Detector 2500

Der Smartline UV-Detector 2500 ist ein neu entwickeltes, programmierbares HPLC-Spektralfotometer für den Routineeinsatz. Es verbindet das attraktive und funktionale KNAUER Smartline Design mit leistungsfähiger Fotometertechnik. Seine Spezifikationen überzeugen ebenso wie seine geringen Abmessungen, seine Robustheit und hohe Flexibilität.

Hinter der weit öffnenden Fronttür mit integriertem Display und Tastenfeld befindet sich, geschützt vor äußeren Einflüssen und dennoch sehr leicht zugänglich, die Durchflusszelle.

Alle aktuellen KNAUER Durchflusszellen und U-Z View™ Zellen können im Smartline UV-Detector 2500 verwendet werden. Das Gerät wird in der Standardversion mit einer Deuteriumlampe ausgeliefert. Optional können Sie auch eine Wolfram-Halogen-Lampe verwenden.

Für den Fall, dass eine Positionierung der Durchflusszelle außerhalb des Detektors notwendig ist (z. B. Einsatz in einem explosionsgeschützten Raum, bei höherer Temperatur oder beim Umgang mit radioaktiven Substanzen), kann der Smartline UV-Detector 2500 auch mit Lichtwellenleiteranschlüssen ausgerüstet werden.

Der Detektor gewährleistet optimales Arbeiten u. a. durch seine hohe Empfindlichkeit, die jederzeit frei wählbare Detektionswellenlänge und die Möglichkeit der „stop-flow“ Spektrenaufzeichnung, die gerade für die Methodenentwicklung sehr hilfreich ist.

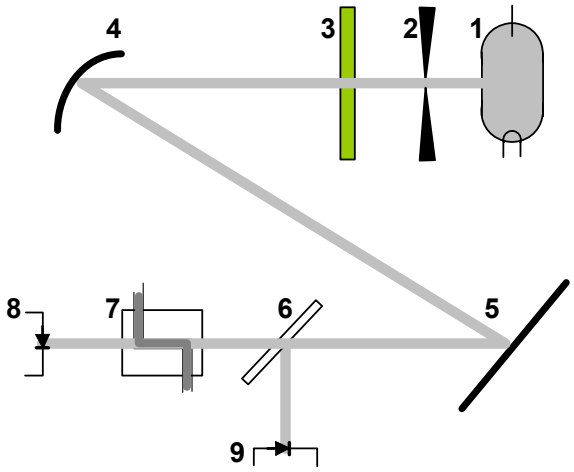
Für einfachen Lampenwechsel und mehr Servicefreundlichkeit kann die gesamte optische Einheit nach vorn aus dem Detektor gezogen werden – ein umständliches Öffnen des Gehäuses ist nicht notwendig.

Der Smartline UV-Detector 2500 kann sowohl über KNAUER HPLC-Softwarepakete wie ChromGate®, ClarityChrom® oder EuroChrom® als auch über das Tastenfeld („stand-alone” Betrieb), über analoge Ein- und Ausgänge oder das offene Kommunikationsprotokoll kontrolliert werden.

Smartline UV-Detector 2500 – Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit neu definiert.

Prinzipbeschreibung des UV-Detectors 2500

Optischer Weg im UV-Detector 2500



1. Lampe (Deuterium oder Halogen)
2. Spalt
3. Kantenfilter (ab 380 nm)
4. Umlenkspiegel, konkav
5. Flachgitter
6. Halbtransparenter Spiegel
7. Messzelle
8. Photodiode
9. Referenzdiode

Abb. 2 Optischer Weg im UV-Detector 2500, scheme

Aus dem von der Lampe (1) emittierte Licht wird durch den Spalt (2) ein Strahl ausgeblendet und nach dem Passieren eines (optionalen) Filters (3) mit einem Hohlspiegel 4) fokussiert und zu einem Gittermonochromator (5) geleitet, um die gewünschte Wellenlänge auszublenden. Danach wird der Strahl durch einen semitransparenten Spiegel (6) geteilt. Ein Teilstrahl liefert das Referenzsignal (9). Der andere wird durch die Messzelle (7) geleitet, wo die optische Absorption mit einer Photodiode (8) gemessen wird.

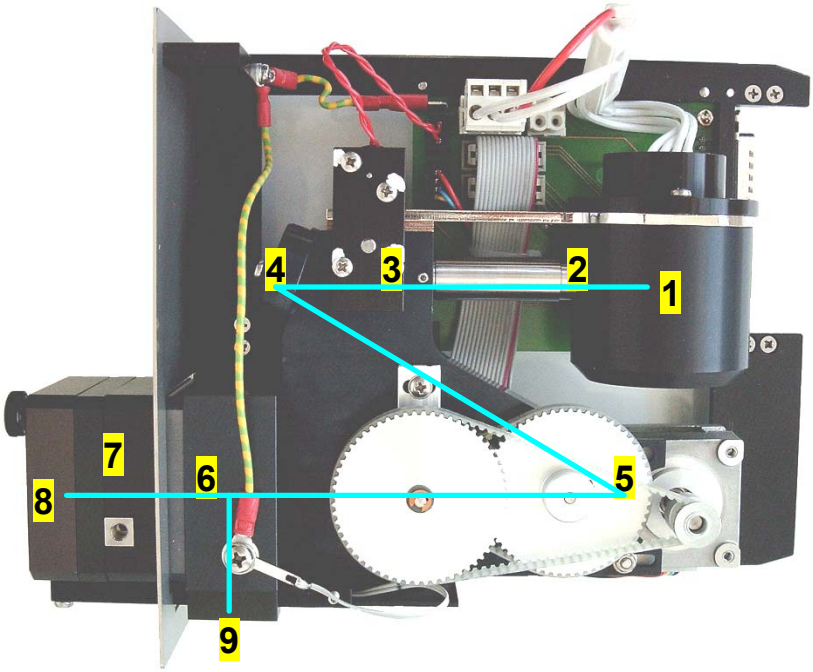


Abb. 3 Optischer Weg im UV-Detector 2500

Inbetriebnahme des UV-Detectors 2500

Auspacken

Alle KNAUER-Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie ggf. Schadenersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Bitte überprüfen Sie anhand der Packliste das Zubehör auf Vollständigkeit. Sollte trotz unserer sorgfältigen Ausgangskontrollen ein Teil fehlen, wenden Sie sich bitte an unsere Serviceabteilung.

Entfernen Sie den Transportschutz vom Display und von der Messzellenhalterung.

Lieferumfang Smartline UV-Detector 2500

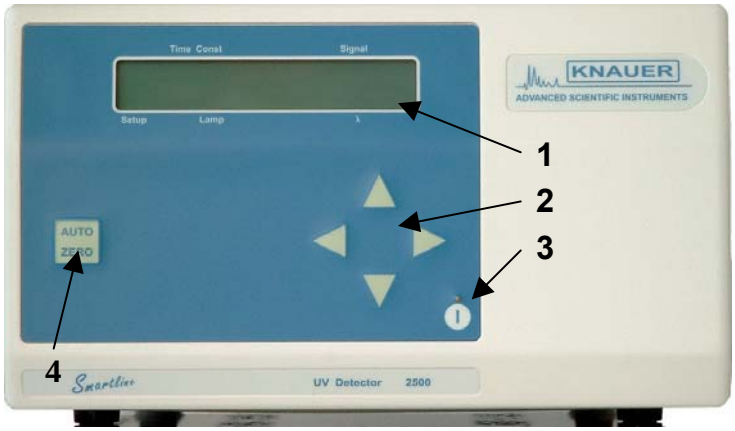
1. Smartline UV-Detector 2500 mit Dummyzelle, ohne Messzelle
2. Bedienungshandbuch
3. Netzanschlusskabel
4. RS-232 Kabel (9-polig Buchse/Buchse)
5. Analoganschlusskabel (Cinch/Cinch)
6. ‚Wago'-Steckerleiste (8-polig) und Hebeldrücker
7. Flachbandkabel (10-polig)
8. Sechskantschlüssel (4 mm)

Lieferumfang Smartline UV-Detector 2500 LWL

1. UV-Detector 2500 LWL, ohne Dummyzelle, ohne Messzelle
2. Ein Paar Lichtwellenleiter, 750 mm
3. Bedienungshandbuch
4. Netzanschlusskabel
5. RS-232 Kabel (9-polig Buchse/Buchse)
6. Analoganschlusskabel (Cinch/Cinch)
7. ‚Wago'-Steckerleiste (8-polig) und Hebeldrücker
8. Flachbandkabel (10-polig)
9. Sechskantschlüssel (4 mm)

Funktionselemente an der Vorder- und Rückseite

Die Fronttür Smartline UV-Detector 2500



1	Display
2	Tastenfeld
3	Standby-Taste
4	Auto-Zero-Taste

Abb. 4 Frontansicht des UV-Detectors 2500

Die metallene Frontplatte (hinter der Tür) des Smartline UV-Detectors 2500

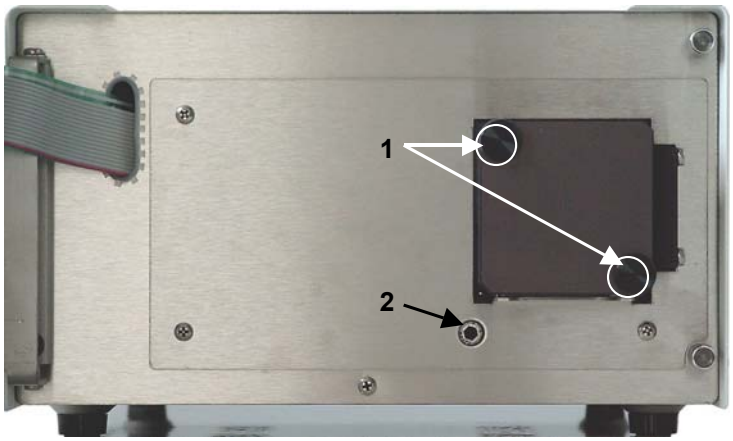
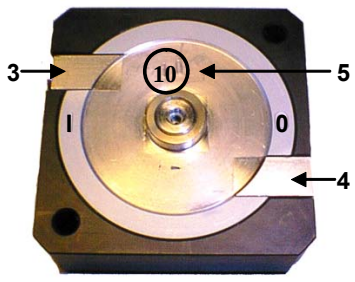


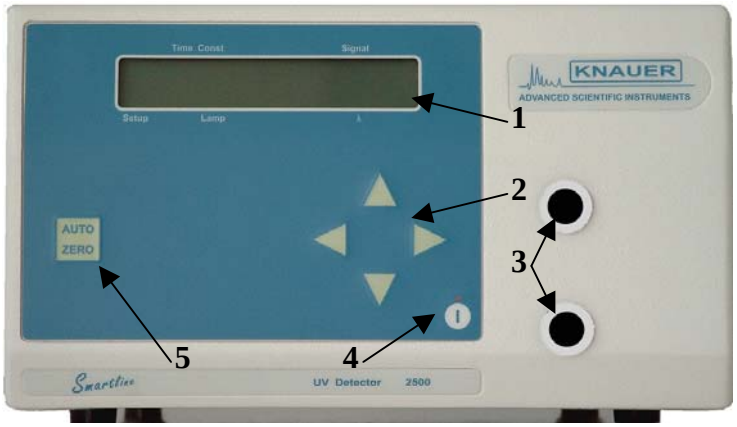
Abb. 5 Frontansicht des UV-Detectors 2500 mit geöffneter Tür



1	Rändelschrauben zur Messzellenbefestigung
2	Innensechskantschraube zur Befestigung der optischen Bank
3	Einlass der Messzelle
4	Auslass der Messzelle
5	Schichtdicke der Zelle

Abb. 6 analytische Messzelle

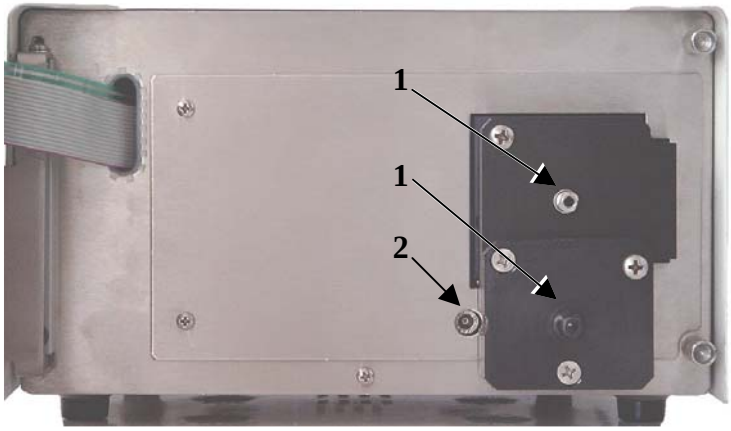
Die Fronttür Smartline UV-Detector 2500 LWL



1	Display
2	Tastenfeld
3	Öffnung für Lichtleiter
4	Auto-Zero-Taste
5	Standby-Taste

Abb. 7 Frontansicht des UV-Detectors 2500 LWL

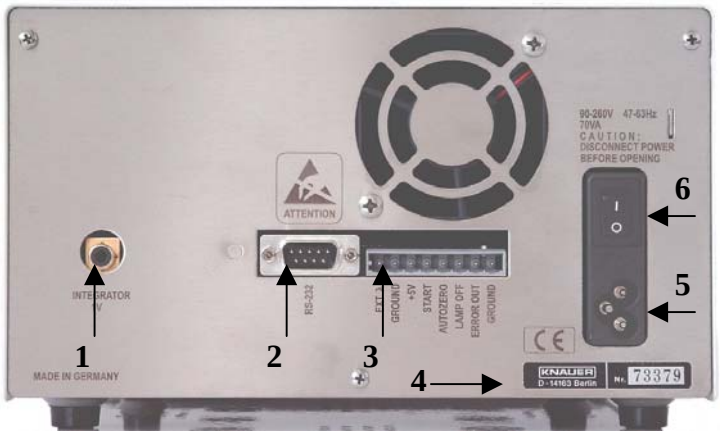
Die metallene Frontplatte (hinter der Tür) des Smartline UV-Detectors 2500 LWL



1	Lichtleiteranschlüsse
2	Innensechskantschraube zur Befestigung der optischen Bank

Abb. 8 Frontansicht des UV-Detectors 2500 LWL mit geöffneter Tür

Die Rückseite des Smartline UV-Detectors 2500



1	Analogausgang (1V, skalierbar)
2	RS-232 Schnittstelle
3	Fernsteuer -Anschlussleiste
4	Seriennummer
5	Netzanschluss
6	Netzschalter

Abb. 9 Rückansicht des UV-Detectors 2500

Stromversorgung, Ein/Aus

Der UV-Detector 2500 ist mit einem Schaltnetzteil ausgestattet und kann mit Spannungen im Bereich von 90 bis 260 Volt und Netzfrequenzen von 47 bis 63 Herz betrieben werden. Das Gerät kann entweder über den Hauptschalter an der Geräterückseite oder die Standby-Taste an der Fronttür ausgeschaltet und dann jeweils auch wieder eingeschaltet werden.

Bitte beachten Sie, dass das Gerät nur beim Ausschalten über den Hauptschalter vollständig vom Spannungsnetz getrennt ist.

Position des Detektors im Smartline System

Aufgrund der prinzipiellen Temperaturempfindlichkeit von Detektoren sollte der Smartline UV-Detektor 2500 in einem System immer unten stehen. Die optional erhältlichen Kapillar-Kits mit vorgebogenen Kapillaren sind auf diese Positionierung abgestimmt.

In Abb. 10ist ein typisches Smartline System mit der vorgegebenen Anordnung der Komponenten und Kapillaren gezeigt:

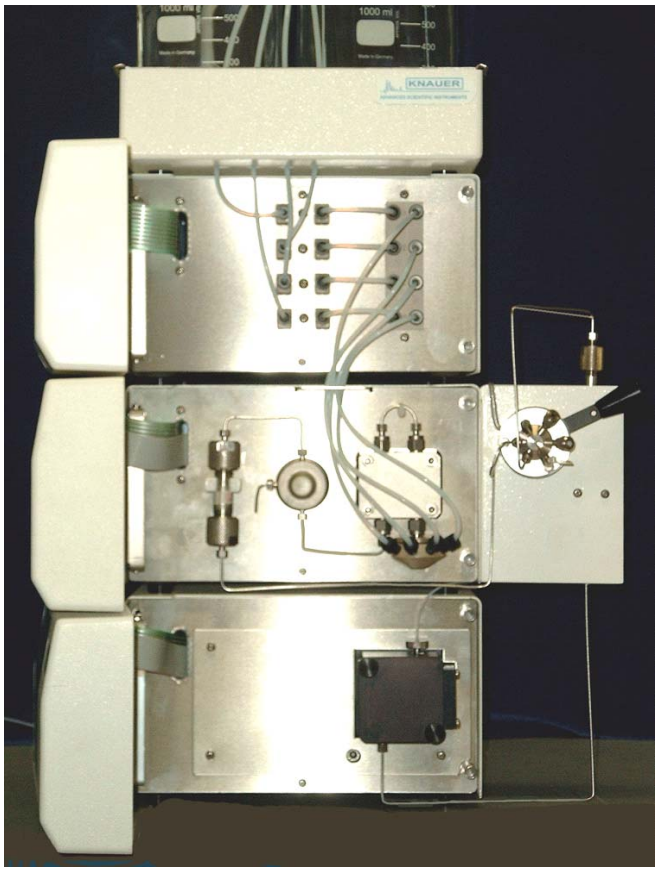


Abb. 10 Smartline System (Niederdruckgradient mit manuellem Ventil)

Betrieb des UV-Detectors 2500

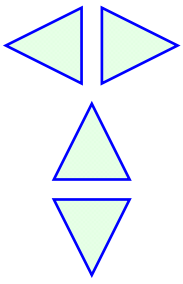
Funktion der Folientastatur

Die Folientastatur (2) in Abb. 4 „Frontansicht des UV-Detectors 2500“ besteht aus vier Pfeiltasten und einer AUTOZERO-Taste.

AUTOZERO-Taste

Diese Taste dient zum automatischen Justieren der Basislinie. Die Taste wird in der Regel vor Beginn einer Chromatogramm-Aufzeichnung kurz gedrückt. Im SIGNAL-Menü wird das aktuelle Absorptionssignal Null gesetzt. Aus allen anderen Menüs erfolgt ein Rücksprung auf das SIGNAL-Menü.

Pfeiltasten

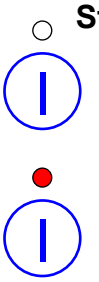


Die gelben Pfeiltasten dienen der Cursorbewegung und -positionierung auf dem Display und zur Bestätigung der Eingabewerte.

Die Betätigung der Cursortasten ► „rechts“ oder ◄ “links“ bewegt den Cursor auf die einzelnen Eingabe- oder Schaltfelder und bestätigt eine erfolgte Eingabe oder Auswahl.

Mit den Cursortasten ▲ „auf“ oder ▼ „ab“ können Sie den jeweils angesteuerten Parameter ändern bzw. Optionen auswählen.

Standby-Taste



Betätigen der Standby-Taste am eingeschalteten Gerät für länger als zwei Sekunden bewirkt ein Ausschalten des Gerätes (lediglich die Standby-Schaltung wird noch mit Spannung versorgt). Der Standby-Zustand wird durch das Leuchten der in die Standby-Taste integrierten roten Leuchtdiode angezeigt. Zum Wiedereinschalten drückt man die Standby-Taste erneut mindestens eine Sekunde lang. Das Gerät schaltet sich ein und die rote Leuchtdiode erlischt.

Einschalten

Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzanschluss auf der Geräterückseite und schalten Sie den Detector 2500 mit dem „EIN/AUS – Schalter“ an. Nach dem Einschalten erscheinen auf dem Display kurzzeitig Informationen zum Gerät und der Versionsnummer:

***** UV detector 2500 *****
V3.0

Die beim Einschalten ablaufenden Selbsttests beinhalten eine Überprüfung der Elektronik, eine Wellenlängenkalibrierung und ein Autozero. Zuvor wird die Deuteriumlampe während etwa 20 Sekunden auf konstante Arbeitstemperatur vorgeheitzt. Im Display erscheint derweil die Anzeige ‚HEAT’.

0.1	**–.–––– au**
HEAT	**254 nm**

Nach dem Zünden der Deuteriumlampe läuft die Startroutine ab, die durch eine automatische Kalibrierung abgeschlossen wird. Im Display erscheint:

calibration ...

Nach erfolgreich durchlaufener Kalibrierung ist das Gerät betriebsbereit. Das Display zeigt das normale SIGNAL-Menü und hier ‚ON’ für die eingeschaltete Lampe sowie den aktuellen Absorptionswert direkt darüber:

Nach etwa 10 Minuten erreicht das Gerät eine konstante Arbeitstemperatur und damit eine Stabilisierung der Basislinie

0.1 s	**0.0000 au**
♦ ON	**254 nm**

Menüstuktur der internen Software

Die Software ist in verschiedene Einzelmenüs gegliedert, in denen jeweils unterschiedliche Einstellungen und Betriebsabläufe möglich sind. Sie gelangen in die einzelnen Menüs, wenn sich der Cusor auf dem Rautenfeld befindet und Sie jetzt die ▲ oder die ▼ Taste betätigen. Wie in der Abb. 11 veranschaulicht, werden die Menüs in einer Endlosschleife aufgerufen.

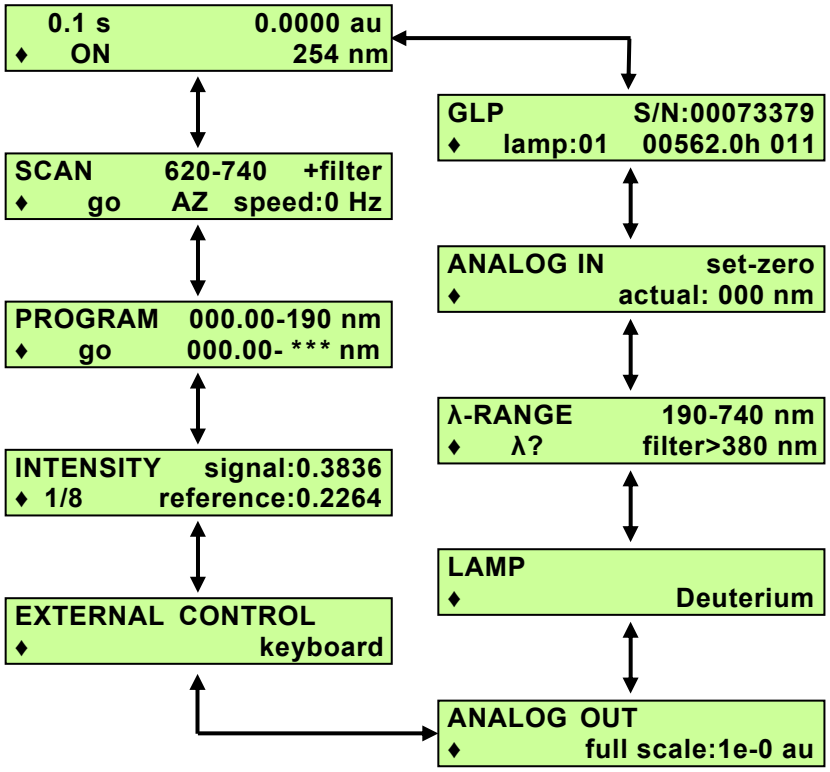
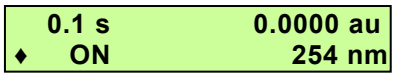


Abb. 11 Menüfolge des UV-Detectors 2500

Nachfolgend werden die einzelnen Menüs im Detail beschrieben. Generell gelangen Sie in jedem Menü durch die Betätigung einer der ► oder der ◄ Tasten zum jeweils nächsten bzw. vorhergehenden Eingabefeld. Hier können Sie dann mittels der ▲ oder der ▼ Taste entweder die Eingabewerte erhöhen bzw. erniedrigen oder gegebenenfalls durch die möglichen Optionen scrollen. Mit einem Wechsel zu einem anderen Eingabefeld (► oder ◄ Taste) werden die eingegebenen Änderungen übernommen und bestätigt.

Das SIGNAL-Menü



Das Signal- oder Hauptmenü enthält die Angaben zur Zeitkonstante, zur Signalintensität, zum Status der Lampe (OFF/HEAT/ON) und zur Wellenlänge.

Der aktuell gemessene Signalwert wird in Festkommadarstellung mit vier Dezimalstellen angezeigt. Die Messwellenlänge können Sie im Bereich von 190 bis 740 nm in 1 nm Schritten auswählen.

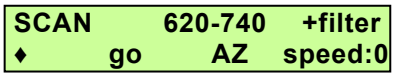
Mit Hilfe der Zeitkonstante können Sie eine Signalglättung bewirken. Sie können hierfür Werte von **0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5** oder **10** Sekunden

auswählen. Je größer der Wert der ausgewählten Zeitkonstante ist, um so stärker wird das Signal geglättet. Für die meisten analytischen Zwecke ist eine Zeitkonstante von **1 s** am besten geeignet.

Beim Betrieb mit einer Chromatografiesoftware wird als Einstellung **0,1 s** empfohlen.

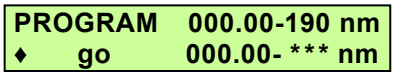
Schließlich können Sie in diesem Menü auch die Lampe ein- und ausschalten, was entsprechend durch **ON** bzw. **OFF** angezeigt wird.

Das SCAN-Menü



Bei angehaltenem HPLC-Lauf können Sie aus diesem Menü heraus mit vier auswählbaren Geschwindigkeiten (0, 1, 3, 6 Hz) und vorgelagertem Auto-Zero einen Scan durchführen. Sie können den Scanbereich festlegen und ein Kantenfilter ein- bzw. ausschalten. Der Schaltzustand des Filters wird durch **+filter** (ein) beziehungsweise **-filter** (aus) symbolisiert. Der Bedienungsablauf des Scannens wird in der SOP 4 auf Seite 57 beschrieben.

Das PROGRAM-Menü



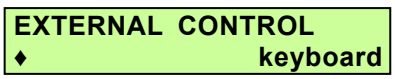
Das PROGRAM-Menü dient der Eingabe eines Zeitprogramms für den Wechsel der Wellenlängen während einer Messung. Die Programmierung und auch die Programmausführung werden im Abschnitt *Programm-Eingabe* auf Seite 54 beschrieben. Inklusive der Start- und der Schlusszeile kann ein Programm maximal 11 Zeilen enthalten.

Das INTENSITY-Menü

Die Werte signal und reference geben die gemessenen Lichtintensitäten des Signal- bzw. Referenzkanals an. Die signal und reference Werte liegen im Bereich zwischen 0 und 1. Ihre Absolutwerte sind abhängig von der Wellenlänge, dem Lösungsmittel, der benutzten Messzelle und dem Alter der Lampe. Das Verhältnis der beiden Werte sollte etwa zwischen 1:1,5 und 1:1,8 liegen (dies gilt nicht für Geräte mit Lichtleiteranschluss). Deutliche Abweichungen hiervon weisen z.B. auf eine Verschmutzung der Linse(n) oder die zu hohe Absorbtion des Eluenten bei der aktuellen Wellenlänge hin.

Der in der zweiten Zeile angezeigte Beispielwert 1/8 kann vom Nutzer nicht verändert werden. Er ist ein Maß für die Integrationszeit und ist nur im Sevicefall von Interesse.

Das EXTERNAL CONTROL-Menü



In diesem Menü können Sie festlegen, ob Ihr Gerät von anderen Geräten aus gesteuert werden soll (Externe Steuerung, **analog**) oder im stand-alone-Betrieb über die Tastatur gesteuert werden soll (Einstellung: **keyboard**).

Für die Steuerung mittels Chromatografiesoftware (via RS-232 Schnittstelle) wählt man ebenfalls die Betriebsart **keyboard**.

Das ANALOG OUT-Menü

```
ANALOG OUT
♦              full scale:1e-0 au
```

Das ANALOG OUT-Menü dient der Einstellung des analogen Ausgangsignals. Das maximale Ausgangssignal ist generell 1 V. Sie können entsprechend der konkreten Situation festlegen, wieviel AU diesem Signalmaximum, das heißt einem full-scale-Ausschlag entsprechen sollen. Sie können einen der vorgegebenen Werte von 1e-4, 2e-4, 5e-4, 1e-3, 2e-3, 5e-3, 1e-2, 2e-2, 5e-2, 1e-1, 2e-1, 5e-1, 1e-0, 2e-0, 5e-0 oder 1e+1 AU (entsprechend 0,0001, 0,0002, 0,0005, 0,001, 0,002, 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 1, 2, 5 bzw. 10 AU) auswählen.

Das LAMP-Menü

```
LAMP
♦                        Deuterium
```

In diesem Menü erfolgt die Anpassung der Software an die aktuell eingesetzte Lampe. Die Optionen Deuterium und Halogen sind möglich.

Die Einstellung soll nur dann geändert werden, wenn ein Wechsel des Lampentyps vorgenommen worden ist. Stimmen eingestellter und tatsächlich eingebauter Lampentyp nicht überein, ist kein ordnungsgemäßer Betrieb des Gerätes möglich.

Das λ-RANGE / filter-Menü

```
λ-RANGE              190-740 nm
♦    λ?            filter>380 nm
```

Sie können den Wellenlängenbereich des Detektors in der Standardeinstellung limitieren. Nur Werte innerhalb des definierten Bereichs können eingestellt werden. Oberhalb 380 nm kann zur Erhöhung der Selektivität (jedoch unter Reduzierung der Sensitivität) ein Kantenfilter zugeschaltet werden.

Das Filter darf beim Einsatz einer Wolfram-Halogen-Lampe nicht benutzt werden und soll nur im angegebenen Wellenlängenbereich zugeschaltet werden, da sonst keine Werte erhalten werden.

Das Auslösen der Funktion **λ?** dient der Kalibrierung des Nullpunktes der Wellenlängenskala. Diese muss durchgeführt werden, falls die Fehlermeldung **ERROR ZERO POSITION** erscheint.

Das ANALOG IN-Menü

```
ANALOG IN            set-zero
♦                 actual: 000 nm
```

Das ANALOG IN-Menü dient der Kalibrierung des Analogeingangs zur automatischen Einstellung des Monochromators (analoge Wellenlängensteuerung). Nach Aktivierung der set-zero Eingabefunktion wird das gerade anliegende Spannungssignal als Null definiert, Wellenlänge 000 nm. Dann wird ein Signal angelegt, z.B. 5V. Das actual Feld zeigt dann die ausgewertete Wellenlänge, die bei einer Vorgabe 1 V = 100 nm, 500 nm sein sollte. Dieser Wellenlängenwert kann dann durch Betätigen der ▼ oder ▲ Tasten zur Festlegung des zweiten Kalibrierungspunktes modifiziert werden.

Das GLP-Menü

GLP	S/N:00073379
♦ lamp:01	00562.0h 011

Das GLP Menü gibt Berichte über die Einsatzstatistik des Detektors. Es werden die Seriennummer des Gerätes angezeigt, die Anzahl der eingesetzten Lampen, die Betriebsstunden der aktuellen Lampe sowie die Anzahl der Lampenstarts.

Mit einer der ► oder ◄ Tasten gelangen Sie auf den Lampenzähler. Wenn Sie jetzt eine der ▲ **oder** ▼ Tasten betätigen, **erhöht** sich der Wert des Lampenzählers. Gleichzeitig werden der Betriebsstundenzähler und der Startzähler auf Null zurückgesetzt.

Verwenden Sie diese Funktion nur, wenn Sie eine neue Lampe eingesetzt haben! Sie kann nicht rückgängig gemacht werden.

Installation der Messzelle

Die Lieferkonfiguration des Smartline UV-Detectors 2500 beinhaltet keine Messzelle. Das Gerät wird mit einer so genannten Dummyzelle ausgeliefert, die kein Linsensystem beinhaltet und mit der Durchfluss-messungen nicht möglich sind. Vor dem Einsatz des Detektors muss eine Zelle aus der umfangreichen Palette der KNAUER-Messzellen installiert werden.

Die verfügbaren Messzellen finden sie auf Seite 70.

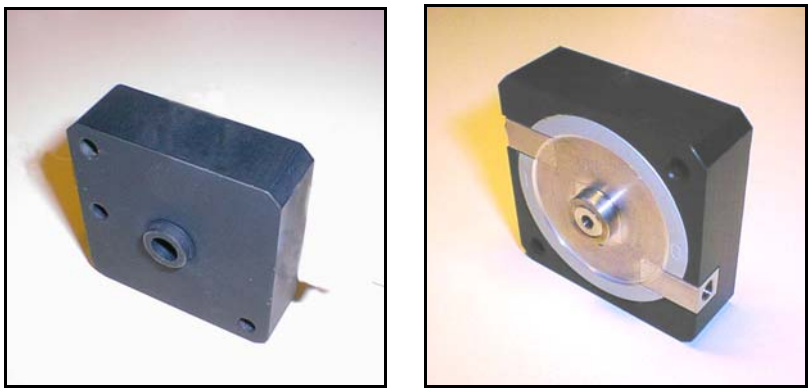


Abb. 12 Testzelle (Dummyzelle)links, analytische Messzelle rechts

SOP 1 **Installation der Messzelle. Die folgende Anweisung gilt für den UV-Detector 2500 ohne Lichtwellenleiteranschlüsse.**

1. Öffnen Sie die Fronttür des Detektors
2. Lösen und entfernen Sie die beiden Rändelschrauben (1) an der Frontplatte (2) der Messzellenaufnahme von Hand.
3. Ziehen Sie die Messzellenhalterung mit Zelle heraus.
4. Nehmen Sie die darin befindliche Zelle oder Dummyzelle mit zwei Fingern nach oben heraus.
5. Setzen Sie die neue Messzelle (4) so ein, dass Auslass oben liegt (dies dient der Vermeidung von Luftblasen in der Zelle) und der Metallstift (3) der Messzellenaufnahme in die entsprechende Aussparung auf der Rückseite der Messzelle passt.
6. Schieben Sie nun das gesamte System mit der Frontplatte zusammen und fixieren dann Messzellenaufnahme und Messzelle durch Einschrauben der beiden Rändelschrauben (1).
   Bitte ziehen Sie die Rändelschrauben nur mit der Hand fest.

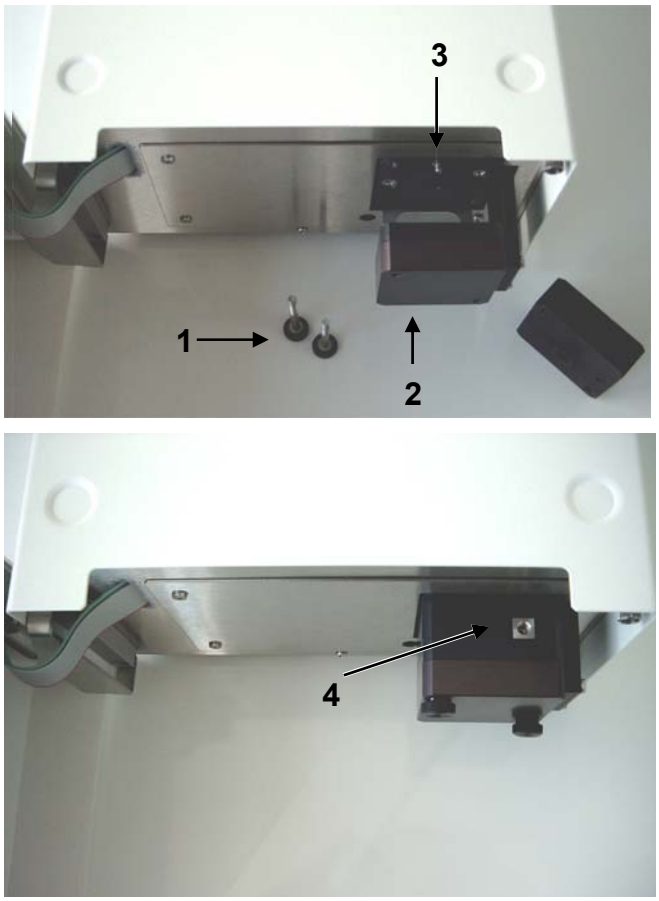


Abb. 13

SOP 2 **Installation der Messzelle mit Lichtwellenleiteranschlüssen. Die folgende Anweisung gilt für den UV-Detector 2500 mit Lichtwellenleiteranschlüssen.**

1. Lösen und entfernen Sie die beiden Lichtleiter (1) an den Lichtleiteranschlüssen der Messzelle (2).

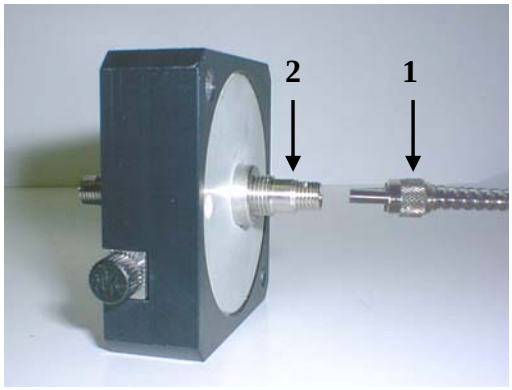


Abb. 14

2. Entfernen sie die bisherige Messzelle.
3. Nehmen Sie die neue Messzelle (3).
4. Schrauben Sie die Lichtwellenleiter an der neuen Zelle an.
   Bitte ziehen Sie die Verschraubungen der Lichtwellenleiter nur mit der Hand fest..

Das Gerät oder die Lampe brauchen für einen Wechsel der Messzelle nicht abgschaltet zu werden. Beim Abnehmen der Messzelle wird in der oberen Displayzeile die Fehlermeldung **intens.overflow** angezeigt, weil der AD-Wandler durch den Lichteinfall übersteuert wird. Dies ist **kein** Gerätefehler! Nach ordnungsgemäßem Einsetzen der neuen Messzelle verschwindet die Meldung durch Betätigung einer beliebigen Taste.

Kapillaranschluss an ein HPLC-System

Wenn Sie eine flüssigkeitsgefüllte Messzelle in Betrieb nehmen, vergewissern Sie sich bitte, dass das benutzte Lösungsmittel mit dem vorher verwendeten mischbar ist. Anderenfalls führen Sie bitte eine Zwischenspülung mit einem mit beiden Flüssigkeiten mischbaren Medium aus.

SOP 3 **Anschluss der Kapillaren**

Die folgende Anweisung gilt für den UV-Detector 2500.

1. Verbinden Sie den Ausgang der HPLC-Säule mit der Eingangsverschraubung der Messzelle (unten).
2. Führen Sie die Verschraubung, den Zangenschneidring und den Dichtring auf die Kapillare (bei Sechskant-Verschraubungen nur Verschraubung und Schneidring). Achten Sie auf Reihenfolge und Ausrichtung der Fittings, siehe Abb. 16 „DYNASEAL Kapillarverbindungen“.
3. Schieben Sie die Kapillare bis zum Anschlag in den Messzelleneinlass ein.
4. Ziehen Sie die Verschraubung handfest an (bei Sechskant-Verschraubungen mit z.B. mit einem Maulschlüssel anziehen).
5. Die Ausgangsverschraubung (oben) analytischer Messzellen verbinden Sie möglichst mit Hilfe einer Kapillare oder eines Teflonschlauchs (ID > 0,5 mm) mit der Abfallflasche.

Die Kapillarführung für ein einfaches HPLC-System wird in der folgenden Abbildung schematisch veranschaulicht. Zur besseren Übersichtlichkeit wird vom UV-Detector 2500 nur die Messzelle und von der Pumpe nur der Pumpenkopf dargestellt.

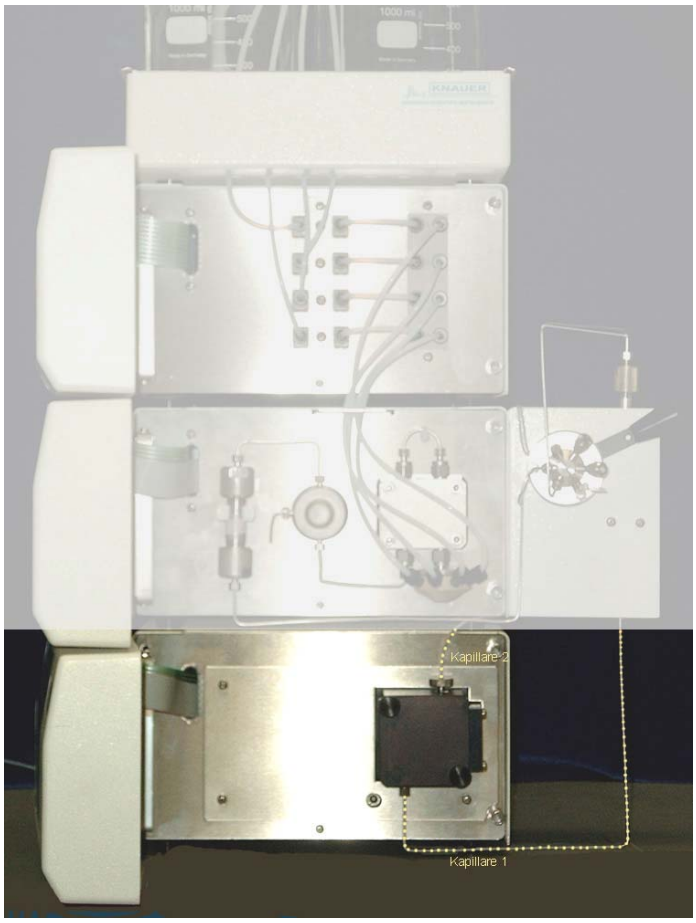


Abb. 15 Kapillaranschluss des Detektors in ei Niederdruckgradienten-HPLC-System

Verwenden Sie für die Anschlüsse z.B. DYNASEAL-Verschraubungen (Zubehör, siehe Seite 70 und zur Minimierung des Totvolumens eine möglichst kurze Kapillare mit kleinem Innendurchmesser

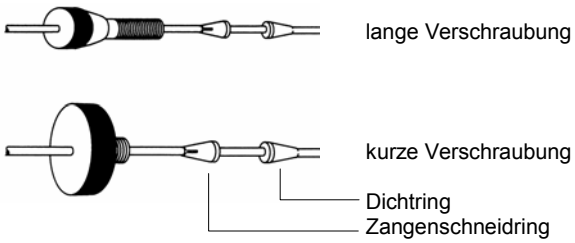


Abb. 16 DYNASEAL Kapillarverbindungen

Besonderheiten beim UV-Detector 2500 LWL

Prinzipiell sind die Geräte und Zellen identisch mit den normalen Geräten und Zellen. Nur die Zelle ist nicht am Gerät angebracht sonder extern über Lichtwellenleiter mit SMA-Steckern angekoppelt.

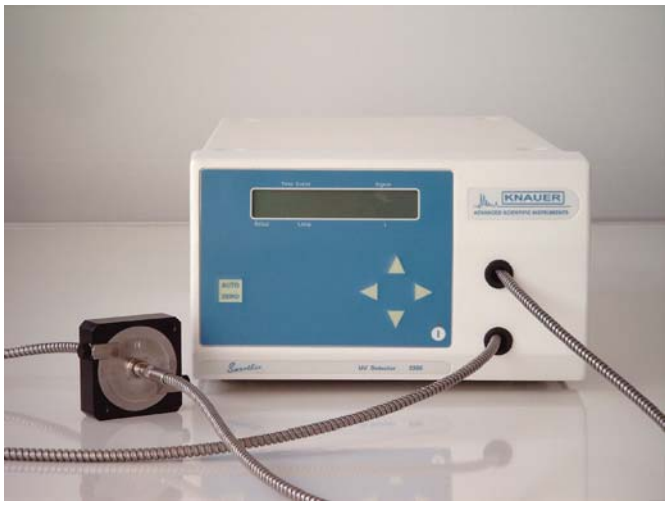


Abb. 17

Bei Geräten mit Lichtwellenleiteranschlüssen gilt es folgendes zu beachten:

Arbeiten mit Lichtwellenleitern

Die KNAUER-Lichtwellenleiter sind äußerst robust und extrem solarisationsbeständig. Dennoch gilt es zu beachten, dass Lichtleiter generell empfindlich gegenüber speziell kleinen Biegeradien sind (abgesehen davon leidet die Lichtausbeute unter jeder Biegung). Es muss daher sicher gestellt werden, dass der minimale dauerhafte Biegeradius nicht unter **100 mm** liegt. Kurzfristig ist ein minimaler Biegeradius von **70 mm** möglich.

Vorsicht! Die Anschlüsse der Lichtwellenleiter - wie alle anderen optischen Komponenten - niemals mit bloßen Fingern berühren, da Verunreinigungen die Lichtausbeute sehr stark verringern können. Sollte es doch vorgekommen sein, kann man versuchen den Anschluß z.B. mit Isopropanol und einem weichen Lappen vorsichtig zu reinigen.

Lichtausbeute

Im Gegensatz zu den normalen Detektoren ist bei den Detektoren mit Lichtwellenleiteranschluss die Lichtausbeute nicht nur von der Lampe und der Zelle abhängig. Hinzu kommen hier der Zustand der Lichtleiter, die Kopplungsstellen zwischen Detektor und Lichtleiter sowie zwischen Zelle und Lichtleiter, die Länge der Lichtwellenleiter, die Anzahl von Biegungen und die Biegeradien der Lichtwellenleiter.

Direkte Steuerung des UV-Detectors 2500 (stand-alone-Betrieb)

Im folgenden wird die Inbetriebnahme und Konfigurierung des UV-Detectors 2500 beschrieben.

Schalten Sie das Gerät ein und beachten Sie dabei die im Abschnitt *Stromversorgung, Ein/Aus* auf Seite 43 gegebenen Hinweise.

☞ **Das Gerät soll vor der ersten Messung ca. 15 Minuten bei eingeschalteter HPLC-Pumpe (d.h. mit Fluss) warmlaufen. Für sehr empfindliche Messungen ist gegebenenfalls auch eine längere Aufwärmphase notwendig.**

Wenn sich das Gerät nach Durchlauf der Startroutine mit dem Display

Instrument is in
EXTERNAL mode!

meldet, wird das Gerät extern, das heißt über die Anschlussleiste von anderen Geräten gesteuert. Um das Gerät direkt steuern zu können, stellen Sie es bitte im EXTERNAL CONTROL-Menü (siehe Seite 47) wieder auf **keybord**-Steuerung ein.

Die Lampe startet grundsätzlich bei jedem Einschalten des Gerätes automatisch. Sie kann im SIGNAL-Menü jederzeit ein- bzw. ausgeschaltet werden (siehe Seite 46).

Stellen Sie, ebenfalls im SIGNAL-Menü, die gewünschte Wellenlänge ein und wählen anschließend die für Ihre Anwendung geeignete Zeitkonstante aus.

Grundsätzlich ist Ihr Detektor nun für die Aufnahme einfacher Chromatogramme einsatzbereit.

Zeitprogrammierte Chromatogrammaufnahme

Programm-Eingabe

Programme können für die zeitgesteuerte Festsetzung oder Änderung der Wellenlänge während eines Laufes benutzt werden.

Gehen Sie wie auf Seite 46 beschrieben in das PROGRAM-Menü. Sie erhalten, sofern kein Programm gespeichert ist das folgende Display:

PROGRAM 000.00-254 nm
♦ go 000.00- * nm**

In der ersten Zeile des Programms steht als Startzeitpunkt immer **000.00** (0 Minuten, 0 Sekunden) und eine aktuelle Wellenlänge. Die folgende Zeile enthält die selbe Zeitangabe wie die vorhergehende und als Wellenlängenangabe "*******". Dies ist sowohl die Schlusszeile, als auch die Eingabezeile für eine Fortschreibung des Programms.

Sie gelangen durch die Betätigung einer der ► oder ◄ Tasten zum jeweils nächsten bzw. vorhergehenden Eingabefeld. Hier können Sie dann mittels der ▲ oder der ▼ Taste entweder die Eingabewerte erhöhen bzw. herabsetzen. Mit einem Wechsel zu einem anderen Eingabefeld (► oder ◄ Taste) werden die eingegebenen Änderungen übernommen und bestätigt.

☞ **Aus den Programmeingabefeldern gelangen Sie auch durch Betätigen der AUTO-ZERO-Taste zum Menüselektor (Rautenfeld) zurück.**

Geben Sie In der Schlusszeile eine Zeit ein. Erst danach wird das Eingabefeld für Änderungen der Wellenlänge in dieser Zeile zugänglich. Es ist nicht möglich, einen kleineren Zeitwert als in der Vorgängerzeile einzugeben. Somit wird immer ein logischer Programmablauf gewährleistet.

Inklusive der Start- und der Schlusszeile kann ein Programm maximal 11 Zeilen enthalten. Sie können also in einem Programmdurchlauf bei maximal 10 verschiedenen Wellenlängen messen.

Vorsicht! Wenn Sie in einer bestehenden Zeile die Zeit der vorangehenden Zeile eingeben, wird diese Zeile zur Schlusszeile. Das bedeuted, dass alle zeitlich danach liegenden Zeilen gelöscht werden!

Um ein Programm völlig zu löschen, geben Sie in der zweiten Programmzeile den Zeitwert **000.00** (0 Minuten, 0 Sekunden) ein.

Programm-Ausführung

Ein Programm kann sowohl über ein externes Signal gestartet werden (Abschnitt Belegung der Fernsteuerungsanschlussleiste auf Seite 58), als auch manuell durch Betätigen der ▲ oder der ▼ Taste, wenn sich der Cusor auf dem Eingabefeld go befindet.

Ein laufendes Programm wird durch die Anzeige RUN indiziert. Gleichzeitig werden der aktuelle Messwert und die Integrationszeit angezeigt, wie auch die laufende Programmzeit und die aktuelle Wellenlänge.

0.1 s	**0.0000 au**
♦ RUN ON	**000.35-254 nm**

Nach jedem programmbedingten Wellenlängenwechsel wird ein AUTO-ZERO durchgeführt.

Ein laufendes Programm kann jederzeit durch die Betätigung einer beliebigen Taste abgebrochen werden. Beim Verlassen des Programms gelten die zuletzt gültigen Einstellungen weiterhin. Auch beim Abschalten des Gerätes bleibt das zuletzt eingegebene Programm erhalten.

Softwaresteuerung des UV-Detectors 2500

Die vollen Möglichkeiten des UV-Detectors 2500 werden innerhalb eines HPLC-Systems erst beim Betrieb unter einem der HPLC Softwarepakete EuroChrom® für Windows oder ChromGate® zugänglich.

Der Smartline UV-Detector 2500 wird von EuroChrom® und ChromGate jeweils ab der Version 3.1 unterstützt (bei EuroChrom® auch bereits V 3.05).

Abb. 18 ChromGate® HPLC-Software

In diesem Kapitel werden die für die Arbeit mit dem UV-Detector 2500 unter ChromGate®, ClarityChrom® oder EuroChrom® am Detektor notwendigen Anschlüsse erklärt. Bezüglich detaillierterer Informationen zu den Merkmalen der Software und zur Arbeit mit ihr informieren Sie sich bitte im jeweiligen Softwarehandbuch.

Wird der Detektor softwaregesteuert betrieben, darf kein Programm im PROGRAM-Menü gespeichert sein! Nur dann wird ein START-Signal als Befehl zum Starten der Messung interpretiert. Sobald jedoch ein Programm geladen ist, wertet die interne Gerätesoftware ein START-Signal am Anschluss START als Aufforderung, dieses Programm zu starten.

RS-232 Serielle Schnittstelle

Die RS 232 Schnittstelle auf der Geräterückseite, Abb. 9 auf Seite 43, ermöglicht den digitalen Datenaustausch zwischen dem UV-Detector 2500 und einem PC mit HPLC-Software (EuroChrom® oder ChromGate®). Verbinden Sie diese Schnittstelle direkt oder gegebenenfalls unter Verwendung einer Schnittstellenerweiterung mit dem **COM-Port** Ihres Computers. Zusätzlich kann an den START-Eingang (und GROUND) der Anschlussleiste der Start-Ausgang eines Injektionsventils oder eines Autosamplers angeschlossen werden.

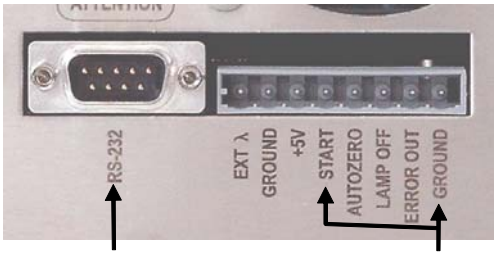


Abb. 19 RS-232-Schnittstelle und Anschlussleiste

Für den softwaregesteuerten Betrieb muss das Detektor im EXT. CONTROL-Menü wie im stand-alone Betrieb auf keyboard eingestellt werden (siehe Seite 47).

Schnittstellenprotokoll:

Zur Steuerung des Detektors und zur Datenaufnahme über die serielle Schnittstelle ohne KNAUER Chromatografiesoftware ist das Protokoll der Schnittstelle angegeben auf Anfrage bei Knauer erhältlich.

Scannen

Sie können mit dem UV-Detector 2500 während eines chromatographischen Durchlaufs in der Stop-Flow-Methode einen Peak in einem ausgewählten Wellenlängenbereich in 2 nm Schritten durchscannen. Die Scanrate beträgt 1 Hz, 3 Hz (Standardeinstellung) oder 6 Hz. Zusätzlich steht Ihnen auch die Option 0 Hz zur Verfügung. In diesem Fall ist jeder Wellenlängenschritt manuell durch die ▲ oder ▼ Taste vorzunehmen.

Zur Durchführung eines Scans verfahren Sie bitte nach der SOP 4

SOP 4 **Scannen**

Die folgende Anweisung gilt für der UV-Detector 2500.

1. Halten Sie das HPLC-System an (Fluss = 0).
2. Wechseln Sie mit der ▲ oder ▼ Taste in das SCAN-Menü.
3. Geben Sie in der ersten Zeile den Scanbereich ein. Der Startwert sollte dabei kleiner als der Endwert sein.
4. Schalten Sie den Kantenfilter ein (**+F**) oder aus (**-F**)
   Das Einschalten ist nur bei Scans im Bereich oberhalb 380 nm sinnvoll.

Verwenden Sie das Filter nie im Bereich unterhalb 380 nm, da Sie sonst keine Messwerte erhalten.

Benötigen Sie einen Scan in einem Bereich der unterhalb 380 nm beginnt und oberhalb 380 nm mit eingeschaltetem Kantenfilter aufgenommen werden soll, sollten Sie diesen in **zwei Teilscans** aufnehmen.

5. Geben Sie im speed-Feld die Scangeschwindigkeit 1 Hz, 3 Hz (Standardeinstellung), 6 Hz oder die manuelle Option 0 Hz ein.
6. Führen Sie, während sich keine Substanz in der Messzelle befindet, ein AUTO-ZERO durch, indem Sie auf dem AZ-Feld die ▲ oder ▼ Taste drücken.

Das Scan-AUTO-ZERO muss unbedingt vor jedem Scannen durchgeführt werden, da Sie sonst nur die Referenzintensität anstelle des Absorbtionssignals erhalten.

7. Wenn sich die gewünschte Substanz in der Messzelle befindet wird die Pumpe erneut angehalten und der Scan durch Drücken der ▲ oder ▼ Taste auf dem **go**-Feld ausgelöst.

Während des Scannens haben Sie folgendes Displaybild mit laufend aktualisierter Anzeige der Wellenlänge und des Signalwertes:

0.1 s	**0.0000 au**
♦ ON	**254 nm**

Bitte beachten Sie, dass ein Spektrum auch bei Verwendung einer Chromatografiesoftware nur mit Zeitachse ausgegeben wird. Es ist daher immer eine Umrechnung auf Wellenlägeneinheiten notwendig. Diese

erfolgt durch lineare Interpolation zwischen Start- und Endpunkt des aufgezeichneten Spektrums.

Wenn Sie den Scan mit der Geschwindigkeit 0 Hz durchführen, wird der erforderliche manuelle Wellenlängenwechsel durch den Hinweis move angezeigt, wobei der Cursor auf dem m blinkt.

	0.1 s	0.0000 au
♦	ON move	254 nm

Zur nächsten Wellenlänge gelangen Sie in diesem Fall (0 Hz) jeweils durch Drücken der ▲ oder ▼ Taste. Durch Drücken einer der ► oder ◄ Tasten können Sie den Scan jederzeit und unabhängig von der Scangeschwindigkeit abbrechen.

Verbindung anderer Geräte mit dem UV-Detector 2500

Verwendung der Fernsteuerungsleiste

Der Fernsteuerungsanschluss auf der Geräterückseite des UV-Detectors 2500, Pos. **5** in Abb. 9 auf Seite 43, dient zum Senden und Empfangen von Start- oder Fehlersignalen an oder von anderen Geräten. Zum Beispiel können die von einem Injektionsventil oder einem Autosampler ausgehenden Startsignale auf den START Eingang gelegt werden. Alle Spannungen müssen zwischen Erde (GROUND) und dem jeweils entsprechenden Ausgang geschaltet werden.

Bitte vermeiden Sie die Berührung der elektrischen Kontakte der Anschlussleisten. Elektrostatische Entladungen bei der Berührung der Kontakte können zur Zerstörung der Geräteelektronik führen.

Für den analog-ferngesteuerten Betrieb muss das Detektor im EXT. CONTROL-Menü auf Externe Steuerung (**analog**) eingestellt werden (siehe Seite 47).

Belegung der Fernsteuerungsanschlussleiste

Von den acht Positionen der Fernsteuerungsleiste dienen zwei als Groundanschlüsse, einer als Fehlerausgabeanschluss und vier als Steuerungsanschlüsse:

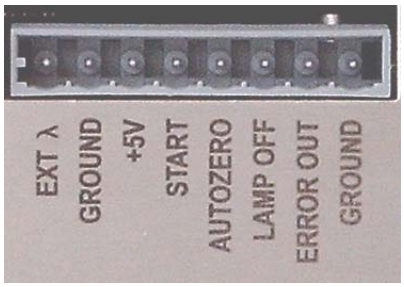


Abb. 20 Fernsteuerungsanschlüsse

EXT λ	Steuerspannungseingang zur automatischen Wellenlängeneinstellung (maximale Spannung: 10 V = 10 mV/nm, d.h. 5,00 V entsprechen 500 nm)
GROUND	Dieser Anschluss wird **nur** für EXT λ verwendet
+5V	**Vorsicht! Dieser Anschluss darf nicht belegt werden. Er dient nur für spezielle Servicefälle**
START	Ein Kurzschluss nach GROUND löst einen Programmablauf aus (vergl. *Programm-Ausführung* auf S. 55).

AUTOZERO Ein Kurzschluss nach GROUND löst ein Auto-Zero aus. Eine Messung wird erst nach Abschalten des Auto-Zero-Signals wieder möglich.

LAMP OFF Ein Kurzschluss nach GROUND bewirkt ein Abschalten der Lampe (**OFF** im Signal-Menü). Ein offener Eingang bewirkt ein Einschalten der Lampe (**ON**)

ERROR OUT Ein Fehlersignal verbleibt so lange aktiv, wie ein Fehler angezeigt wird, z.B. wenn die Lampe nicht startet (Fehler: +5 V, kein Fehler: 0 V).

GROUND Dieser Anschluss wird für START, AUTOZERO, LAMP OFF und ERROR gemeinsam verwendet

Montage der WAGO-Anschlussstecker

Für die elektrischen Verbindungen mit anderen Geräten werden die im Zubehör enthaltenen WAGO-Stecker mit 2, 3, 4 oder mehr Anschlüssen verwendet. Sie werden wie folgt montiert.

SOP 5 WAGO-Anschlussteckermontage

1. Führen Sie die abgerundete Seite des Hebelwerkzeugs am ausgewählten Anschluss in die quadratische Öffnung des Steckers.
2. Drücken Sie den Hebel wie durch den Pfeil angezeigt nach unten fest.
3. Führen Sie das nicht isolierte Ende des Kabels in die Öffnung unter dem Hebel ein.
4. Öffnen Sie den Hebel und entfernen Sie das Hebelwerkzeug vom Stecker.

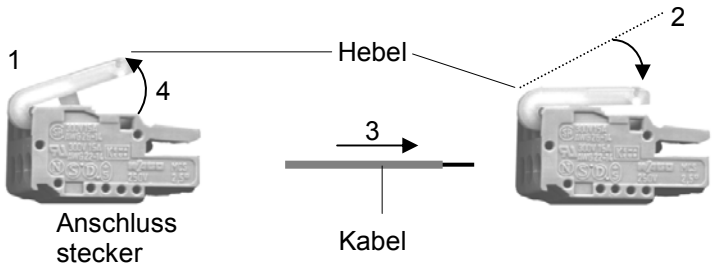


Abb. 21 Montage der Anschlussstecker

Das Kabel ist jetzt im WAGO-Anschlussstecker zuverlässig verankert.

Der Integratorausgang

Abb. 22 Integratorausgang

Am Integratorausgang liegt der aktuelle Signalwert als analoge Spannung (max. 1 V) an. Im ANALOG OUT-Menü kann das Signal in 16 Schritten skaliert werden (siehe Abschnitt *Das ANALOG OUT-Menü*, S. 48). Der Anschluss erfolgt mittels des beigefügten Analog-anschlusskabels (Cinch-Cinch) oder mit separat erhältlichen Kabeln mit speziellen Steckern.

Einfache Wartung

Kontrolle der Lampenfunktion

Die im UV-Detector 2500 eingesetzte Deuteriumlampe garantiert eine Langzeitfunktionalität und zuverlässige Messungen mit geringem Rauschen und geringer Basisliniendrift zusammen mit einer hohen Empfindlichkeit. Die tatsächliche Nutzungsdauer der Lampe ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig, wie der Anzahl der Lampenzündungen, der durchschnittlichen Leuchtdauer oder Ihren Anforderungen bezüglich Rauschen und Empfindlichkeit.

Um die Funktionsfähigkeit der Lampe zu prüfen, liefern die beiden Intensitätswerte **signal** und **reference**, die Sie im INTENSITY-Menü finden, hilfreiche Informationen. Der **reference** Wert entspricht der Lichtintensität im Referenzstrahl und kann zum Test der Lampenqualität genutzt werden.

```
INTENSITY    signal:0.3836
♦ 1/8      reference:0.2264
```

Bei der Auslieferung ist der **signal**.-Wert im Bereich von 0,39 bis 0,78 und der **reference**.-Wert zwischen 0,2 und 0,4 eingestellt, gemessen mit der Dummyzelle bei einer Wellenlänge von 240 nm.

Da für die Geräte mit Lichtwellenleiteranschlüssen keine Dummyzelle existiert gilt hier nur, dass der reference.-Wert zwischen 0,2 und 0,4 bei 240 nm eingestellt wird.

Wir empfehlen den **reference** Wert in regelmäßigen Abständen unter den oben genannten Bedingungen (Dummyzelle, λ = 240 nm; bei LWL-Geräten z.B. mit Messzelle) zu überprüfen. Dies gilt insbesondere, wenn zunehmendes Rauschen oder nachlassende Empfindlichkeit bei der Messung mit dem UV-Detector 2500 beobachtet werden. Treffen diese Beobachtungen mit einem Abfall des **reference** Wertes auf 0,1 oder darunter zusammen, sollte die Deuteriumlampe durch eine neue ersetzt werden.

Für Wolfram-Halogenlampen ist diese Überprüfung in der Regel nicht notwendig, da die Lichtintensität nicht mit der Zeit abnimmt.

Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit

Holmiumoxid-Glas hat ein Absorptionsspektrum mit charakteristischen Absorptionsmaxima. Durch Vergleichen der mit dem eigenen Detektor gemessenen Maxima mit denen des Holmiumoxid-Zertifikates (Bestandteil des Lieferumfangs der Holmiumoxid-Testzelle) kann die Wellenlängenrichtigkeit des Gerätes überprüft werden.

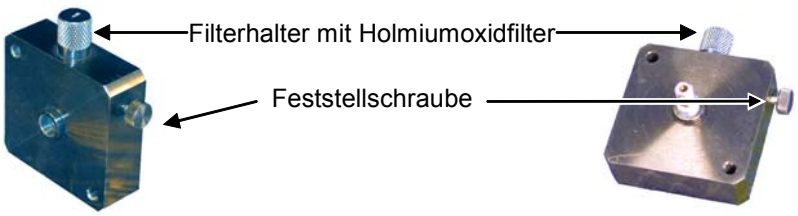


Abb. 23 Holmiumoxid Testzelle Standard (links) und LWL (rechts)

Für die Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit des UV-Detector 2500 wird gemäß SOP 6 ein Scan mit einer Holmiumoxid-Testzelle durchgeführt.

SOP 6 **Überprüfung der Wellenlängenrichtigkeit des Detektors mit einer Holmiumoxid-Testzelle**. Diese Anweisung gilt für der UV-Detector 2500.

1. Setzen Sie die Holmiumoxid-Testzelle in die Messzellenhalterung ein.
2. Schalten Sie den Detektor ein und lassen ihn 10 Minuten warmlaufen.
3. Nehmen Sie folgende Einstellungen am Detektor vor:

Zeitkonstante:	*1*	*s*
Scanrate:	*0*	*Hz*
Scanbereich:	*300 – 600*	*nm*

4. Ziehen Sie das Holmiumoxid-Filter aus dem Strahlengang.
5. Führen Sie ein Scan-Autozero durch (Stellen Sie den Cursor auf **AZ** im SCAN Menü und drücken Sie die ▲ Taste)
6. Bringen Sie das Filter in den Strahlengang durch Hineinschieben der Filterhalterung
7. Führen Sie einen manuellen Scan durch (Betätigen der ▲ Taste vom **go**-Feld im SCAN Menü)

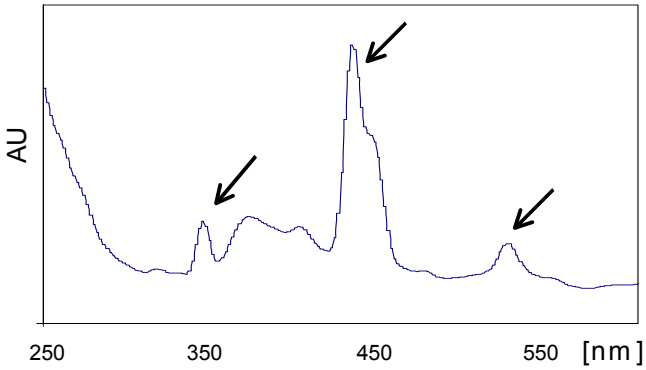


Abb. 24 Charakteristische Absorptionsmaxima der Holmiumoxid Testzelle

8. Durch beobachten des Displays stellen Sie die Lage der drei charakteristischen Maxima des Holmiumoxid-Spektrums fest. Sie liegen, wie in Abb. 24 gezeigt, bei ca. 361 nm, 446 nm und 536 nm.
9. Aufgrund der größeren Bandbreite des UV-Detectors 2500 müssen zu den gemessenen Positionen der Maxima Korrekturwerte addiert werden. Dies sind:

bei ca. 361 nm:	+ 0.4 nm
bei ca. 246 nm:	- 2.3 nm
bei ca. 536 nm:	- 0.1 nm

10. Alle gefundenen und anschließend korrigierten Positionen müssen mit den entsprechenden Angaben im Prüfzertifikat des Filterherstellers übereinstimmen. Die zulässige Toleranz beträgt **± 3 nm**.
11. Dokumentieren Sie das Ergebnis.

Sie haben auch die Möglichkeit, ein Spektrum mit dem Schreiber oder per Software aufzuzeichnen. Allerdings wird bei einer Softwareaufzeichnung die Wellenlänge nicht mit aufgezeichnet.

Weiterhin haben Sie, insbesondere für die routinemäßige Überprüfung des Gerätes, die Möglichkeit der Verwendung der KNAUER OQ-Dokumente. Automatisieren läßt sich die Überprüfung mittels der in KNAUER ChromGate® integrierten softwaregestützten OQ-Prozedur.

Lampenwechsel

Ziehen Sie den Netzstecker heraus, bevor Sie das Gerät öffnen. Bitte lassen Sie die Lampe mindestens 15 Minuten nach dem Ausschalten abkühlen.

Berühren Sie nicht den Glaskörper der Lampe. Sollte dies versehentlich geschehen, reinigen Sie bitte den Glaskörper mit einem fusselfreien Tuch und Isopropanol.

Abb. 25 Deuteriumlampe mit Betriebsstundenzähler und Stecker

SOP 7 **Auswechseln der Deuteriumlampe**. Diese Anweisung gilt für den UV-Detector 2500.

1. Öffnen Sie die Fronttür des Detektors.
2. Lösen Sie die Schraube (Pos. 1) mit Hilfe des beiliegenden Inbusschlüssels Größe 4.

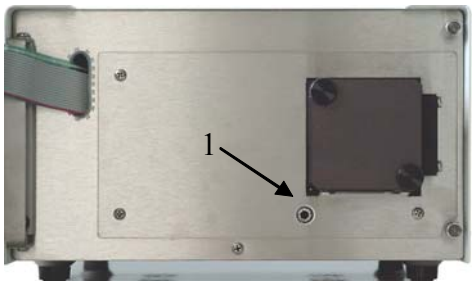


Abb. 26 Detektor mit geöffneter Tür

3. Ziehen Sie die optische Bank komplett aus dem Gehäuse heraus (Abb. 27*).*

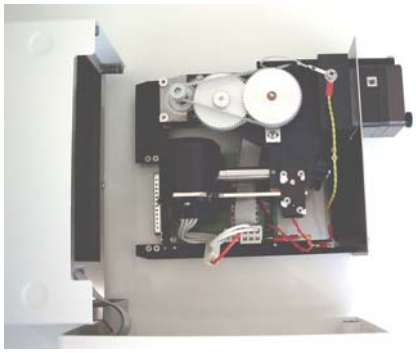


Abb. 27 Detektor mit herausgezogener optischer Bank

4. Lösen Sie die dreipolige Verbindung der Lampe (Pos. 2), entfernen Sie die beiden Schrauben (Pos. 3) und ziehen Sie die Lampe vorsichtig heraus.

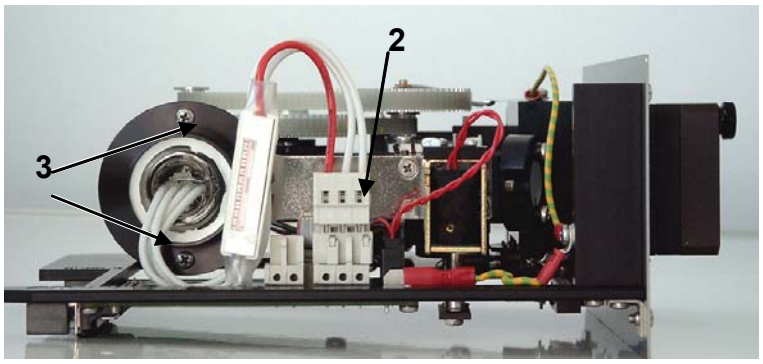


Abb. 28 optische Bank

5. Beim Einsatz einer neuen Lampe achten Sie auf den korrekten Sitz der Lampe in der Führung.
6. Ziehen Sie die Schrauben an und stecken den Dreipolverbinder wieder ein (Pos. 2).
7. Erhöhen Sie den Lampenzähler im GLP-Menü. Der Betriebszeitzähler wir dadurch automatisch wieder auf Null gesetzt.
8. Schieben Sie die optische Bank vorsichtig zurück in das Gerät.
9. Ziehen Sie die Schraube wieder fest.
10. Schalten Sie den Detektor wieder ein und überprüfen Sie die Intensitätswerte im INTENSITY-Menü.

☞ **Wird eine neue Lampe installiert, erreicht sie ihre optimale Leistungsfähigkeit erst nach etwa 24 Stunden Einbrennzeit.**

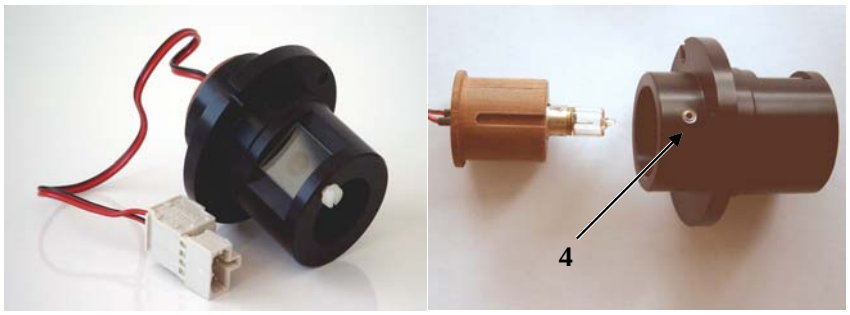


Abb. 29 Halogenlampe mit Stecker

SOP 8 **Auswechseln der Halogenlampe**. Diese Anweisung gilt für den UV-Detector 2500.

1. Öffnen Sie die Fronttür des Detektors.
2. Lösen Sie die Schraube (Pos 1) mit Hilfe des beiliegenden Inbusschlüssels Größe 4.
3. Ziehen Sie die optische Bank komplett aus dem Gehäuse heraus (Abb. 27).
4. Lösen Sie die zweipolige Verbindung der Lampe, entfernen Sie die beiden Schrauben (Pos. 2) und ziehen Sie die Lampe mit Sockel vorsichtig heraus.
5. Lockern Sie die Madenschraube (Pos. 4) im Sockel und ziehen Sie die Wolfram-Halogen-Lampe heraus.
6. Beim Einsatz einer neuen Lampe achten Sie auf den korrekten Sitz der Lampe in der Führung und ziehen Sie die Madenschraube fest.

7. Installieren Sie den Sockel mit der Wolfram-Halogen-Lampe, ziehen Sie die Schrauben (Pos. 2) wieder fest und stecken Sie den 2-poligen Stecker ein.
8. Erhöhen Sie den Lampenzähler im GLP-Menü. Der Betriebszeitzähler wir dadurch automatisch wieder auf Null gesetzt.
9. Schieben Sie die optische Bank vorsichtig zurück in das Gerät.
10. Ziehen Sie die Schraube (Pos. 1) wieder fest.
11. Schalten Sie den Detektor wieder ein und überprüfen Sie die Intensitätswerte im INTENSITY-Menü.

Messzellenreinigung

Ein stärkeres Rauschen der Basislinie und verringerte Empfindlichkeit können durch eine verschmutzte Messzelle verursacht werden. Dies wird auch durch einen niedrigen **signal** Wert im INTENSITY-Menü beim Spülen der Messzelle mit reinem Lösungsmittel angezeigt. Häufig genügt es, die Messzelle entsprechend der folgenden SOP zu spülen.

SOP 9 **Spülen der Messzelle**

1. Reinigen Sie die Messzelle mit einem der folgenden Lösemittel SDS (Natriumdodecylsulfat), 1m HCl, 1m NaOH, Ethanol oder Aceton.
2. Spülen Sie die Zelle unter Verwendung einer Spritze und lassen Sie das Lösemittel ca. 5. min einwirken.
3. Spülen Sie die Zelle anschließend mit viel Wasser. Zum Schluss wird die Zelle im Stickstoffstrom getrocknet.

Verwenden Sie keine Pressluft zum Trocken, da diese häufig mikroskopisch kleine Öltropfen enthält, die sich in der Zelle niederschlagen können.

Wird die Messzelle nicht verwendet, sollte sie zur Lagerung mit 10-25%igem Ethanol oder Isopropanol gefüllt werden.

Sollte das Spülen keinen ausreichenden Effekt erbringen, können alle Messzellen zur Reinigung der Linsen bzw Lichtleiterstäbe, z.B. in einem Ultraschallbad, leicht auseinandergenommen werden.

Analytische Messzellen

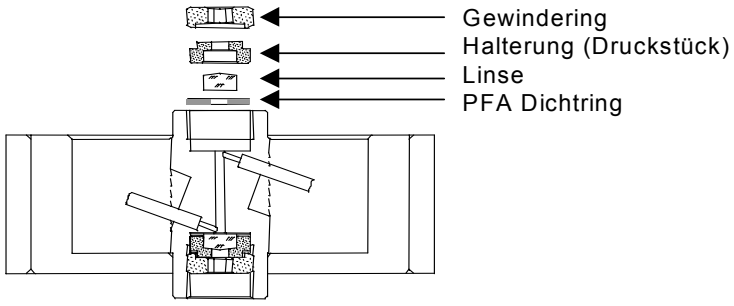


Abb. 30 Schnittbild einer analytischen Messzelle

SOP 10 Diese Beschreibung gilt für die analytischen Messzellen A4061.

1. Lösen Sie den Gewindering mit dem 3 mm Sechskantschlüssel, der mit der Messzelle ausgeliefert wurde.
2. Entfernen Sie die schwarze oder beige Linsenhalterung mit einer Pinzette oder durch vorsichtiges Abtippen auf eine saubere Fläche. Die in die Halterung eingelagerte Linse ist gegen den Fließpfad mit einer PTFE Dichtung abgedichtet. Diese Dichtung sollte bei jeder Linsendemontage gewechselt werden.
3. Nehmen Sie die Linse heraus und reinigen Sie diese mit einem sauberen weichen Tuch oder mit einem geeigneten Lösungsmittel in einem Ultraschallbad. Achten Sie darauf, die saubere Linse nicht mit den Fingern zu berühren.
4. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen und achten Sie darauf, dass die PTFE Dichtung nicht den Strahlengang unterbricht.
5. Ziehen sie den Gewindering sorgfältig mit dem Schlüssel fest, um eine Beschädigung der Linse zu vermeiden.

Analytische 3 mm Messzellen

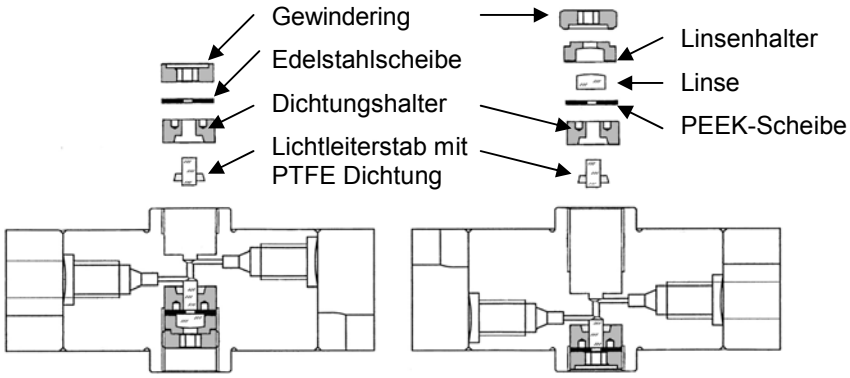


Abb. 31 Schnittbild einer analytischen 3 mm Messzelle

SOP 11 Diese Beschreibung gilt für die analytischen 3 mm Messzellen A4042 und A4045.

Die 3 mm Messzellen haben eine stabförmige Lichtführung und eine konkave Linse.

1. Lösen Sie den Gewindering mit einem 3 mm Sechskantschlüssel, der mit der Messzelle ausgeliefert wurde.
2. Entfernen Sie die Edelstahlblende.
3. Nehmen Sie die Halterung mit dem Lichtleiterstab heraus indem Sie sie mit einer Pinzette an den beiden Äußeren Kerben erfassen.
4. Schieben Sie den Lichtleiterstab heraus und streifen Sie zur Reinigung die PTFE Dichtung ab.
5. Lösen Sie den zweiten Gewindering mit dem 3 mm Sechskantschlüssel.
6. Entfernen Sie die schwarze oder beige Linsenhalterung mit einer Pinzette oder durch vorsichtiges Abtippen auf eine saubere Fläche.
7. Entfernen Sie die PEEK-Scheibe
8. Nehmen Sie die Halterung mit dem Lichtleiterstab heraus indem Sie sie mit einer Pinzette an den beiden Äußeren Kerben erfassen.

9. Schieben Sie den Lichtleiterstab heraus und streifen Sie zur Reinigung die PTFE Dichtung ab.
10. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen und verwenden Sie bei jeder Zellendemontage einen neuen PTFE Dichtungsring, um die stabile Dichtheit der Zelle zu sichern.

Präparative Messzellen

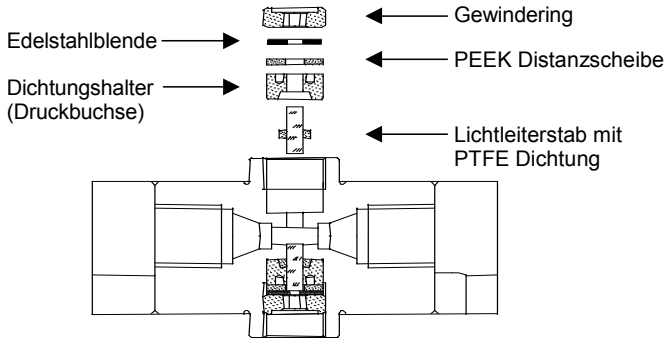


Abb. 32 Schnittbild einer präparativen Messzelle

SOP 12 Diese Beschreibung gilt für die präparativen Messzellen A4066, A4067, A4068, A4069 und A4095.

Die präparativen Messzellen haben eine stabförmige Lichtführung (Lichtleiterstab) anstelle der konkaven Linse analytischer Zellen.

1. Lösen Sie den Gewindering mit einem 3 mm Sechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie die Edelstahlblende und die PEEK Distanzscheibe (nicht vorhanden in A4069, A4095).
3. Nehmen Sie die Halterung mit der Lichtführung heraus indem Sie sie mit einer Pinzette an den beiden Äußeren Kerben erfassen.
4. Schieben Sie den Lichtleiterstab heraus und streifen Sie zur Reinigung die PTFE Dichtung ab.
5. Setzen Sie die Messzelle in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen und verwenden Sie bei jeder Zellendemontage einen neuen PTFE Dichtungsring, um die stabile Dichtheit der Zelle zu sichern.

7.5 Einstellung der Weglänge präparativer Messzellen

SOP 13 Diese Beschreibung gilt für die präparativen Messzellen A4066, A4067 und A4068 mit 1/8″ oder 1/4″ Anschlüssen. Die Messweglänge kann auf 2 mm, 1,25 mm oder 0,5 mm eingestellt werden. Bei der Auslieferung ist die Messweglänge werkseitig auf 2 mm eingestellt. Zur Reduzierung der Weglänge auf 1,25 oder 0,5 mm verfahren Sie bitte folgendermaßen:

1. Lösen Sie den Gewindering mit einem Inbusschlüssel.
2. Entfernen Sie die Edelstahlblende und die PEEK Distanzscheibe.
3. Setzen Sie die Edelstahlblende wieder ein und ziehen Sie den Gewindering wieder sorgfältig fest.

Durch das Fehlen der Distanzscheibe wird die Lichtführung tiefer in die Messzelle hinein geschoben (0,75 mm), was eine Verkürzung der Messweglänge auf 1,25 mm zur Folge hat. Um eine weitere Verkürzung auf 0,5 mm zu erreichen, verfahren Sie auf der anderen Zellenseite in analoger Weise.

Um die Messweglänge in Schritten von 0,75 mm wieder zu vergrößern, setzen Sie die Distanzscheiben wieder ein.

1. Lösen Sie den Gewindering, entfernen Sie die Edelstahlblende und nehmen Sie die Halterung mit Lichtführung mit einer Pinzette heraus.
2. Schieben Sie die Lichtführung ungefähr 1 mm nach außen, um die Weglänge zu vergrößern. Verwenden Sie bitte ein sauberes Tuch und vermeiden Sie die Berührung der Lichtführung mit den Fingern.
3. Fügen Sie die Halterung wieder in die Zelle ein.
4. Setzen Sie die PEEK Distanzscheibe und dann die Edelstahlblende ein.
5. Ziehen Sie den Gewindering wieder sorgfältig fest.

Beim Anziehen des Gewinderinges wird die stabförmige Lichtführung in die richtige Position in der Zelle geschoben. Das Einsetzen einer Distanzscheibe vergrößert so die Messweglänge um 0,75 mm. Bei einer Veränderung der Messweglänge braucht die PTFE Dichtung nicht ausgewechselt werden.

Messzellen mit Lichtleiteranschluss

Die Änderung der Messlänge bei Zellen mit Lichtleiteranschluss erfolgt in gleicher Weise. Bei diesen Zellen ist die Überwurfmutter durch ein spezielles Anschlussstück ersetzt (Abb. 33). Zusätzlich befindet sich in diesen Zellen eine Linse zur Fokussierung des Lichtes auf den Lichtleiter.

Bei analytischen Zellen ist der Aufbau vergleichbar. Bei der analytischen 10 mm Zelle besteht der Anschluss aus Anschlussstück mit Druckbuchse, Linse und Dichtung.

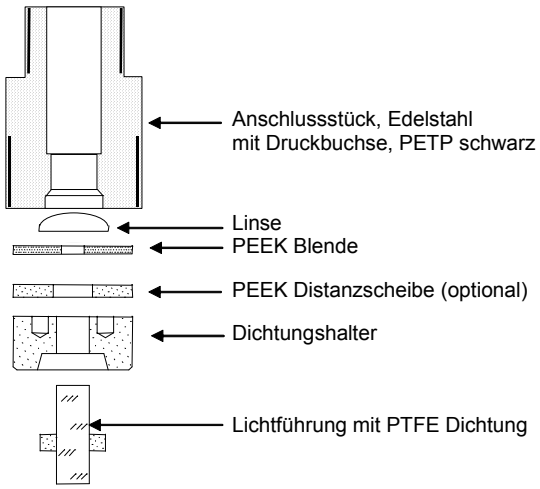


Abb. 33 Lichtleiteranschluss einer präparativen Messzelle

Fehlermeldungen und ihre Ursachen

Fehlermeldungen und ihre Ursachen

Tabelle 1 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	mögliche Ursache	Beseitigung
Deuterium Lamp don't start	Lampe defekt	Lampe wechseln
	Halogenlampe installiert und Lamp-Menü auf Deuteriumlampe belassen	Einstellung im Lamp-Menü ändern
ERROR zero position !	Gerät findet die 0-Position nicht	Schalten Sie das Ge rät zur Kalibrierung aus und wieder ein
	Deuteriumlampe installiert und Lamp-Menü auf Halogenlampe belassen	Einstellung im Lamp-Menü ändern
Intensity overflow	Zu starker Lichteinfall, z.B. beim Messzellenwechsel	Betätigung einer be-liebigen Taste nach Abschluss der Mess-zelleninstallation.

Erscheint nur die Fehlermeldung **ERROR** auf dem Display, drücken Sie eine beliebige Taste um fortzufahren. Bei wiederholten Problemen mit Lampenstart oder Kalibrierung wenden Sie sich bitte an den KNAUER Service.

Die Fehlermeldung **ERROR** auf dem Display unterbricht ein laufendes Programm im UV-Detector 2500 so lange, bis sie eine beliebige Taste gedrückt haben oder extern ein neuer Programmstart ausgelöst worden ist. Ein Signal-Überlauf (**signal overflow**) führt nicht zu einer Programmunterbrechung.

Weitere Probleme und deren mögliche Ursachen

Tabelle 2 Weitere Probleme

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Niedrige signal- und reference-Werte im INTENSITY Menü	Deuterium Lampe alt	Deuteriumlampe ersetzen
Niedriger signal-Wert im INTENSITY-Menü	Zelle verschmutzt	Zelle reinigen
	Eluent absorbiert zu stark	Eluent wechseln, auf einer anderen Wellenlänge messen
Anzeige ‚Calibration' verschwindet nicht	Zu wenig Licht	Lampe ersetzen
Spitzen in der Basisilinie	Luftblasen	Degasser verwenden Mit hohem Fluß die Zelle spülen, Überprüfung mit Dummy-Zelle
Starke Drift	Zelle leckt	Undichtigkeit beseitigen
	Starke Temperaturänderung	Bei konstanter Temperatur arbeiten
Falsche Wellenlänge bei analoger Steuerung	Nullpunkt der Wellenlängensteuerung ist falsch gesetzt	Nullpunkt richtig setzen (ANALOG IN Menü)

Ersatzteile und Zubehör

Messzellen für der Smartline UV-Detector 2500

Alle Messzellen sind auch mit Lichtleiteranschlüssen für den Einsatz in der Lichtleiterversion des Smartline UV-Detectors 2500 lieferbar.

Analytische Durchflusszellen

Bestellnr. Zelltyp	Schichtdicke (mm); Anschluss	Innendurch-messer (mm)	Volumen (µL)	Material	Flussrate (mL/min)	Zul. Höchstdruck (bar)
A4061	10 mm; 1/16″	1,1	10	Edelstahl, mit Wärme-austauscher	20	300
A4042	3 mm; 1/16″	1,0	2	Edelstahl	50	300
A4045	3 mm; 1/16″	1,0	2	PEEK	50	30

Präparative Durchflusszellen

A4066	0,5/1,25/2 mm 1/8″		1,7/4,3/ 6,8 µl	Edelstahl	1.000	200
A4067	0,5/1,25/2 mm 1/8″		1,7/4,3/ 6,8 µl	PEEK	1.000	100
A4068	0,5/1,25/2 mm 1/4″		1,7/4,3/ 6,8 µl	Edelstahl	10.000	200
A4069	0,5 mm 1/16″			Edelstahl	250	200
A4095	0,5 mm 1/16″			PEEK	250	100

U-Z View™ Mikro-Durchflusszellen

A4091	8 mm 1/16″	0,150	0,140	Quarzglas	0,10	500
A4092	8 mm 280 µm	0,015	0,035	Quarzglas	0,01	500

CE-Durchflusszelle

A4097	1 mm 280 µm			(Edelstahl)		

Analytische Durchflusszellen (Lichtwellenleiteranschluss)

Bestellnr. Zelltyp	Schichtdicke (mm); Anschluss	Innendurch-messer (mm)	Volumen (µL)	Material	Flussrate (mL/min)	Zul. Höchstdruck (bar)
A4074	10 mm; 1/16″	1,1	10	Edelstahl, mit Wärme-austauscher	20	300
A4044	3 mm; 1/16″	1,0	2	Edelstahl	50	300
A4047	3 mm; 1/16″	1,0	2	PEEK	50	30

Präparative Durchflusszellen (Lichtwellenleiteranschluss)

A4078	0,5/1,25/2 mm 1/8″		1,7/4,3/ 6,8 µl	Edelstahl	1.000	200
A4079	0,5/1,25/2 mm 1/8″		1,7/4,3/ 6,8 µl	PEEK	1.000	100
A4081	0,5/1,25/2 mm 1/4″		1,7/4,3/ 6,8 µl	Edelstahl	10.000	200
A4089	0,5 mm 1/16″			Edelstahl	250	200
A4096	0,5 mm 1/16″			PEEK	250	100

Ersatzteile und Zubehör, Bestellnummern

A4071	Deuteriumlampe
A4072	Halogenlampe
A4073	Halogenlampe mit Sockel (erforderlich für die Erstinstallation einer Halogenlampe
M1479	Netzanschlusskabel
A0895	RS-232 Verbindungskabel (Nullmodem)
M0205	WAGO Steckerleiste 8-polig
M0156	WAGO Hebeldrücker
M1588	Analoganschlusskabel
G1023	Integratorkabel (Cinch/Laborstecker)
A1467	Flachbandkabel, 10-polig
A1131	Reparatursatz für analytische Messzellen
A1132	Reparatursatz für präparative Messzellen
A4124	Testzelle (Dummyzelle)
A4125	Testzelle (Dummyzelle) mit Lichtwellenleiteranschluss (LWL)
A4126	Holmiumoxidfilter-Testzelle
A4128	Holmiumoxidfilter-Testzelle LWL-Anschluß
A0740	Satz Lichtwellenleiter (zwei Stück), 750 mm
A0742	Lichtwellenleiter (ein Stück), 750 mm
A0743	Satz Lichtwellenleiter, Sonderlänge

Technische Daten

Wellenlängenbereich	190 - 740 nm
Lampen	Deuterium (Standard), Halogen (alternativ)
Detektortyp	Monochromator-Spektralfotometer
Kantenfilter	370 nm
Wellenlängengenauigkeit	± 2 nm
Scan Funktion	im stop flow und analog Modus
Messbereich	0-2 AU
Empfindlichkeit	2×10^{-5} AU bei 240 nm und Zeitkonstante 1.0 s
Rauschen	1×10^{-5} AU bei 240 nm, 1.0s;
Basisliniendrift	15×10^{-5} AU/h bei 240 nm, 1.0s;
Zeitkonstanten	0.1/ 0.2 / 0.5 /1.0 / 2.0 / 5.0 / 10.0s
Skalierbarer Integratorausgang	± 1,0 V in 16 Stufen einstellbar
Analogeingang (Wellenlängensteuerung)	10 mV / nm, 0-10 V
Programmierung	1 Programm, 10 Schritte
Autozerobereich	Gesamtbereich
Anzeige	LCD, 2 Zeilen à 24 Zeichen
Steuerung	RS 232 Schnittstelle, Analogausgang, Fernsteuerungsanschlüsse, Tastenfeld
Netzanschluss	90-260 V, 47 - 63Hz, 70 VA
Abmessungen	226 x 135 x 390 mm (B x H x T)
Gewicht	6,0 kg
GLP-Unterstützung	detaillierter Nachweis mit Betriebsstunden der Lampe, Anzahl der Lampenzündungen, Serviceinformationen

Warranty statement

The warranty period of the Smartline UV-Detector 2500 is 12 months beginning from the date of dispatch from Berlin. Operation inconsistent with manufacturer's instructions or damage caused by unauthorized service personnel are excluded from guarantee. Damage caused by blockages and wear and tear parts such as fuses and seals are not covered by the guarantee. Defective dtectors should be sent to the manufacturer for repair.

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-mail: info@KNAUER.net
www.KNAUER.net

If we find a defect covered by the guarantee, repair or replacement, at our discretion, will be carried out free of charge. Packing and transport costs are borne by the purchaser.

Gewährleistungsbedingungen

Die werksseitige Gewährleistung für den Smartline UV-Detector 2500 beträgt ein Jahr ab Versanddatum. Unsachgemäße Bedienung des Gerätes und Folgen einer Fremdeinwirkung sind hiervon ausgenommen. Ebenso sind Verschleißteile wie z. B. Sicherungen, Dichtungen, Lampen und Verstopfungsschäden sowie Verpackungs- und Versandkosten von der Gewährleistung ausgenommen. Bitte wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihres Detektors direkt an das Herstellerwerk:

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
D-14163 Berlin
Tel: 030 – 809 727 – 0
Fax: 030 – 801 50 10
e-Mail: info@KNAUER.net
www.KNAUER.net

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie dennoch jede Sendung sofort auf erkennbare Transportschäden. Bitte wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an das Herstellerwerk. Bitte unterrichten Sie auch den Spediteur von etwaigen Transportschäden.

Declaration of conformity

Konformitätserklärung

Manufacturer's name and address:
Herstellername und -adresse

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Smartline UV-Detector 2500,

Order Numbers, Bestellnummern **A5140** and **A5141** (LWL Version)

complies with the following requirements and product specifications:

- Low Voltage Ordinance (73/23/EWG)
  EN 61010-1 (08/2002)
- Engineering Guidelines (89/392/EWG)
- EMC Ordinance (89/336/EWG)
  EN 6100-3-2 (10/2006)
  EN 61326-1 (10/2006)

entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

- Niederspannungverordnung (73/23/EWG)
  EN 61010-1 (08/2002)
- Maschinenrichtlinie (89/392/EWG)
- EMV-Verordnung (89/336/EWG)
  EN 6100-3-2 (10/2006)
  EN 61326-1 (10/2006)

The product was tested in a typical configuration.
Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration geprüft.

Berlin, 2008-01-18

Alexander Bünz (Managing Director)

The CE Shield is attached to the rear of the instrument.
Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Gerätes angebracht.

CE

INDEX(english)

A

Accessories....35
A-IN-Menü....15
ANALOG OUT-Menü....14
Analytical flow cells....30
Arrow keys....11
Arrow keys....12
AUTOZERO....11

B

Baseline drift....36

C

Calibration....12
Capillary connection....18
ChromGate....21
COM-Port....22
Cutoff filter....13

D

Deuterium lamp....28
Dimensions....36
Direct control....20
DYNASEAL....18

E

Edge filter....36
Error message....16, 34
ERROR OUT....24
EuroChrom....21
EXT. CONTROL-Menü....14

F

filter....15, 23
Flow cell....15, 35
Foil keys....11
Front view....8
full scale....14

G

General description....5
GLP-Menü....15
Grating monochromator....6

H

Halogen tungsten lamp....29
Holmium oxide test cell....26

I

Intensity overflow....16, 34
Internal software....12
INT-Menü....14
Isocratic HPLC System....18

L

lamp
- Change....27
- tungsten halogen....15
- **type**....15

LAMP OFF....24
LAMP-Menü....14

M

Maintenance....26
Measurement signal....6
Micro flow cells....35

N

Noise....36

O

Optical connectors....33
Optical path....6

P

Path length....32
Plug strips....25
Power supply....10, 20
Preparative flow cells....32
Program
- Creating....20
- Running....21

R

Reference signal....6, 14
Remote control socket....24
RS-232 Interface....22

S

scan AUTO-ZERO....23
Scan range....27
Scan rate....27
Scanning....22
Selftest....10
Sensitivity....36
signal values....14
SIGNAL-Menü....13
Software control....21
SOP´s....4
Spare parts....35
Stand-alone....14
Standard delivery....7

T

Technical data....36
Time constant....13, 27
Time constant....36

W

WAGO plug strip....25
warming up....20
Wavelength accuracy....26
Wavelengths....36

Z

Zero position....34

Λ

λ-RANGE/FILTER-Menü....15

INDEX(deutsch)

A

Abmessungen 71
A-IN-Menü 48
Allgemeine Beschreibung 38
ANALOG OUT-Menü 48
Analytische Messzellen 64
Aufwärmphase 54
Autotest 43
AUTOZERO 44, 59

B

Basisliniendrift 71
Betriebsspannung 43

C

ChromGate 56
COM-Port 56

D

Deuteriumlampe 62
Direkte Steuerung 54
DYNASEAL 52

E

Empfindlichkeit 71
ERROR OUT 59
Ersatzteile 70
EuroChrom 56
EXT. CONTROL-Menü 47

F

Fehlermeldungen 68
Fernsteuerungsleiste 58
Folientastatur 44

G

Gittermonochromator 39
GLP-Menü 49

H

Halogenlampe 63
Holmiumoxid-Testzelle 61

I

Intensity overflow 68
Interne Software 46
INT-Menü 47

K

Kalibrierung 45
Kantenfilter 47, 57, 71
Kapillaranschluss 51

L

LAMP OFF 59
Lampenfunktion 60
Lampentyp 48
Lampenwechsel 62
LAMP-Menü 48
Länge präparativer Messzellen 66
Lichtleiteranschluss 67

M

Messzelle 49
Messzellenreinigung 64
Mikro-Durchflusszellen 70

O

Optischer Weg 39

P

Pfeiltasten 44, 45, 46
Präparative Messzellen 65, 66
Programm-Ausführung 55
Programm-Eingabe 54

R

Rauschen 71
RS-232 **Schnittstelle** 56

S

Scan-AUTO-ZERO 57
Scannen 57
Signalglättung 46
SIGNAL-Menü 46
Softwaresteuerung 56
SOP's 37
stand-alone Betrieb 57
Startroutine 54
Stromversorgung 43, 54

T

Technische Daten 71

W

WAGO-Anschlussstecker 59
Wartung 60
Wellenlängenbereich 48
Wellenlängengenauigkeit 71
Wellenlängenrichtigkeit 60
Wolfram-Halogen-Lampe 48

Z

Zeitkonstante 46, 71
Zubehör 70

Λ

λ-RANGE/FILTER-Menü 48